

P28729.P02

## IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Ryouichi KOGA et al.

JC20 Rec'd PCT/PTO 27 OCT 2005  
Mail Stop PCT

Appl. No: : Not Yet Assigned

PCT Branch

I. A. Filed : April 27, 2004  
(U.S. National Phase of PCT/ JP2004/006066)For : NOZZLE DEVICE AND SANITARY WASHING APPARATUS  
COMPRISING THE SAME

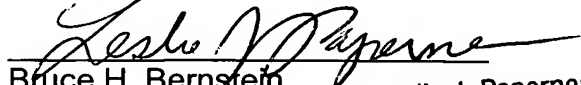
## CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents  
U.S. Patent and Trademark Office  
Customer Service Window, Mail Stop PCT  
Randolph Building  
401 Dulany Street  
Alexandria, VA 22314

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 and 365 based upon Japanese Application Nos. 2003-124454, filed April 28, 2003, 2003-124455, filed April 28, 2004, 2003-271509, filed July 7, 2003, 2003-271508, filed July 7, 2003 and 2003-278231, filed July 23, 2003. The International Bureau already should have sent a certified copy of the Japanese applications to the United States designated office. If the certified copies have not arrived, please contact the undersigned.

Respectfully submitted,  
Ryouichi KOGA et al.

  
Bruce H. Bernstein  
Reg. No. 29,027  
Leslie J. Paperner  
Reg. No. 33,329

October 27, 2005  
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.  
1950 Roland Clarke Place  
Reston, VA 20191  
(703) 716-1191

27. 4. 2004

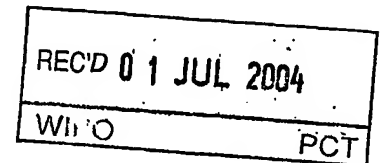
日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 4 月 2 8 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 1 2 4 4 5 4  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 3 - 1 2 4 4 5 4 ]



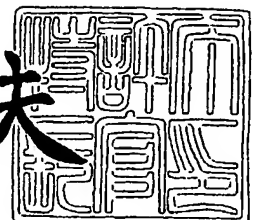
出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 6 月 3 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 2420150008

【提出日】 平成15年 4月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 E03D 9/08

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 古閑 良一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 有川 富夫

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100098305

【弁理士】

【氏名又は名称】 福島 祥人

【電話番号】 06-6330-5625

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 032920

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0006013

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ノズル装置およびそれを備えた衛生洗浄装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 洗浄水を噴出するノズル装置であって、一端側に開口部を有しかつ他端側に孔部を有する噴出空間を形成する噴出部材と、

洗浄水を前記噴出空間に前記開口部側から導く第 1 の流路と、  
洗浄水を前記噴出空間に周面側から導く第 2 の流路とを含み、  
前記噴出空間は、前記開口部から前記孔部まで段階的または連続的に減少する断面積を有することを特徴とするノズル装置。

【請求項 2】 前記噴出空間は、前記開口部側から前記孔部側へ第 1 の内径を有する第 1 の空間、前記第 1 の内径よりも小さい第 2 の内径を有する第 2 の空間および前記第 2 の内径よりも小さい第 3 の内径を有する第 3 の空間を含み、  
前記第 2 の流路から導かれる洗浄水は、前記第 2 の空間に供給されることを特徴とする請求項 1 記載のノズル装置。

【請求項 3】 前記第 2 の空間は円筒状空間であり、  
前記第 2 の流路から導かれる洗浄水は前記円筒状空間の内周面に沿って供給されることを特徴とする請求項 2 記載のノズル装置。

【請求項 4】 前記第 2 の流路から洗浄水が前記円筒状空間内の渦度のない渦の最外周に向けて吐出されるように前記第 2 の流路の軸が前記円筒状空間の周壁より内側に方向付けられていることを特徴とする請求項 3 記載のノズル装置。

【請求項 5】 前記第 1 の空間は、前記開口部から前記第 2 の空間へ連続的に減少する内径を有することを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれかに記載のノズル装置。

【請求項 6】 前記第 3 の空間は、前記第 2 の空間から前記孔部へ連続的に減少する内径を有することを特徴とする請求項 2 ～ 5 のいずれかに記載のノズル装置。

【請求項 7】 前記円筒状空間の内径は、前記孔部の内径の 2 倍～ 5 倍であることを特徴とする請求項 2 ～ 6 のいずれかに記載のノズル装置。

【請求項 8】 前記第 1 の流路の断面積は、前記噴出空間の前記開口部の断面積よりも大きいことを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載のノズル装置

【請求項 9】 前記第 2 の流路を形成する管路と、  
前記管路の外周部を取り囲むように設けられた筒状のカバー部材とをさらに備え、

前記第 1 の流路は、前記カバー部材の内周面と前記管路の外周面との間の空間により形成されることを特徴とする請求項 1～8 のいずれかに記載のノズル装置。

【請求項 10】 前記カバー部材の先端部は、略半球状の内周面で閉じられたことを特徴とする請求項 9 記載のノズル装置。

【請求項 11】 前記カバー部材は、一体的に形成された周壁部および先端部を有することを特徴とする請求項 9 または 10 記載のノズル装置。

【請求項 12】 前記カバー部材は、前記孔部よりも大きな内径を有する噴出孔を有することを特徴とする請求項 9～11 のいずれかに記載のノズル装置。

【請求項 13】 前記孔部の周囲における前記噴出部材と前記噴出孔の周囲における前記カバー部材との間を水密にシールする環状のシール部材をさらに備えたことを特徴とする請求項 9～12 記載のノズル装置。

【請求項 14】 前記カバー部材は、金属により形成されることを特徴とする請求項 9～13 記載のノズル装置。

【請求項 15】 給水源から供給される洗浄水を人体に噴出する衛生洗浄装置であって、

前記給水源から供給された洗浄水を加圧する加圧手段と、

請求項 1～14 のいずれかに記載のノズル装置と、

前記加圧手段により加圧された洗浄水を前記ノズル装置の前記第 1 の流路および前記第 2 の流路のうち一方または両方に選択的に供給する経路選択手段とを備えたことを特徴とする衛生洗浄装置。

【請求項 16】 前記加圧手段は、周期的に変動する圧力で洗浄水を加圧する往復動ポンプを含み、

前記往復動ポンプの動作を制御する制御手段をさらに備えたことを特徴とする

請求項 1 5 記載の衛生洗浄装置。

【請求項 1 7】 前記給水源から供給された洗浄水を加熱して前記加圧手段に供給する加熱手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 5 または 1 6 記載の衛生洗浄装置。

【請求項 1 8】 前記加熱手段は、前記給水源から供給された洗浄水を流動させつつ加熱する瞬間式加熱装置であることを特徴とする請求項 1 5 ～ 1 7 のいずれかに記載の衛生洗浄装置。

【請求項 1 9】 前記経路選択手段は、  
前記第 1 の流路および前記第 2 の流路に供給する洗浄水の流量比を調整する流量調整手段を含むことを特徴とする請求項 1 5 ～ 1 8 のいずれかに記載の衛生洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、人体の局部を洗浄する衛生洗浄装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

人体の局部を洗浄する衛生洗浄装置においては、使用者の好みに応じた洗浄を実現すべく各種機能が案出されてきた。例えば、使用者の好みに応じた洗浄を実現するためにノズルから噴出される洗浄水の噴出形態を調整する機能が設けられている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0 0 0 3】

上記文献によれば、使用者は、自己の嗜好に応じてノズルから噴出される洗浄水の噴出形態を調整することができる。

【0 0 0 4】

【特許文献 1】

特許第 3 2 9 2 1 8 5 号公報

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

上記文献に記載されたノズル装置は、吐水孔に連通する旋回付与室、偏心管路および軸心指向管路を有する。偏心管路は、旋回付与室に偏心して連通し、旋回付与室に洗浄水を流入させる。この場合、旋回付与室に流入した洗浄水は、旋回流となって吐水孔から噴出される。また、軸心指向管路は、旋回付与室にその軸心を指向して連通し、旋回付与室に洗浄水を流入させる。この場合、旋回付与室に流入した洗浄水は、旋回力が付与されないで、吐水孔から噴出される。

#### 【0006】

偏心管路に供給する洗浄水の流量と軸心指向管路に供給する洗浄水の流量との比を調整することにより、旋回力の程度の可変および洗浄範囲の広狭設定を行うことができる。

#### 【0007】

しかしながら、上記の従来のノズル装置では、軸心指向管路から旋回付与室を介して吐水孔から噴出される洗浄水が旋回付与室において大きな流動抵抗を受けることにより圧力損失が発生する。そのため、吐水孔から噴出される洗浄水の流速が低下する。

#### 【0008】

使用者は、一般的に、直線流による強い洗浄感および広がった旋回流による柔らかな洗浄感を望む。したがって、流速の高い直線流を効率的に噴出することが望まれる。一方、衛生洗浄装置をコンパクトにするために、ノズル装置の小型化も望まれる。

#### 【0009】

本発明の目的は、洗浄水を効率的に噴出することができるとともに小型化が可能なノズル装置およびそれを備えた衛生洗浄装置を提供することである。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明に係るノズル装置は、洗浄水を噴出するノズル装置であって、一端側に開口部を有しかつ他端側に孔部を有する噴出空間を形成する噴出部材と、洗浄水を噴出空間に開口部側から導く第1の流路と、洗浄水を噴出空間に周面側から導く第2の流路とを含み、噴出空間は、開口部から孔部まで段階的または連続的に



減少する断面積を有するものである。

【0011】

本発明に係るノズル装置においては、第1の流路により噴出空間の開口部側から洗浄水が供給される。噴出空間の断面積は開口部から孔部まで段階的または連続的に減少するため、開口部側から供給された洗浄水は段階的または連続的に流速を増加させて孔部から噴出される。この場合、洗浄水は噴出空間に大きな断面積を有する開口部から孔部へ向かって流入し、かつ洗浄水は噴出空間の内周面のみから抵抗を受けるため、圧力損失が小さい。したがって、孔部から流速の高い直線流が効率的に噴出される。

【0012】

また、第2の流路により噴出空間の周面側から洗浄水が供給される。それにより、洗浄水は、噴出空間の内周面に沿って流れることにより、旋回力が付与され、孔部から広がりながら旋回流として噴出される。この場合、洗浄水は開口部側から抵抗を受けず、内周面のみから抵抗を受けるため、圧力損失が小さい。したがって、孔部から旋回流が効率的に噴出される。

【0013】

さらに、噴出空間が圧力損失の小さい構造を有するので、圧力損失を低減するために流路の断面積を大きくする必要がない。したがって、ノズル装置の小型化が可能である。

【0014】

噴出空間は、開口部側から孔部側へ第1の内径を有する第1の空間、第1の内径よりも小さい第2の内径を有する第2の空間および第2の内径よりも小さい第3の内径を有する第3の空間を含み、第2の流路から導かれる洗浄水は、第2の空間に供給されてもよい。

【0015】

この場合、洗浄水は第2の空間の開口部側から抵抗を受けず、内周面のみから抵抗を受けるため、圧力損失が小さい。したがって、孔部から旋回流が効率的に噴出される。

【0016】

第2の空間は円筒状空間であり、第2の流路から導かれる洗浄水は、円筒状空間の内周面に沿って供給されてもよい。この場合、第2の流路から第2の空間に供給された洗浄水は効率的に旋回流を生成する。したがって、孔部から噴出される洗浄水は広がり角度を有し、使用者は柔らかな洗浄感を得ることができる。

【0017】

第2の流路から洗浄水が円筒状空間内の渦度のない渦の最外周に向けて吐出されるように第2の流路の軸が円筒状空間の周壁より内側に方向付けられていてもよい。この場合、第2の流路から円筒状空間に供給された洗浄水は、円筒状空間を流れる旋回流の速度分布を乱すことがない。したがって、円筒状空間内の洗浄水を効率良く旋回させることができる。

【0018】

第1の空間は、開口部から第2の空間へ連続的に減少する内径を有してもよい。この場合、第1の空間を流れる洗浄水は連続的に流速を増加させて孔部から噴出される。また、第1の空間の流路損失が少なくなり、洗浄水の圧力損失が少なくなる。したがって、洗浄水が孔部から噴出する際の水勢が大きくなり効率的である。

【0019】

第3の空間は、第2の空間から孔部へ連続的に減少する内径を有してもよい。この場合、第3の空間を流れる洗浄水は連続的に流速を増加させて孔部から噴出される。また、第3の空間の流路損失が少なくなり、洗浄水の圧力損失が少なくなる。したがって、洗浄水が孔部から噴出する際の水勢が大きくなり効率的である。

【0020】

円筒状空間の内径は孔部の内径の2倍～5倍であってもよい。この場合、流路損失を小さくしつつ孔部から噴出される洗浄水の流速を高くすることができる。

【0021】

第1の流路の断面積は、噴出空間の開口部の断面積よりも大きくてもよい。この場合、第1の流路を流動する洗浄水の圧力損失は少なくなる。したがって、洗浄水が噴出空間の開口部に流入するまで高い圧力を維持することができる。

## 【0022】

第2の流路を形成する管路と、管路の外周部を取り囲むように設けられた筒状のカバー部材とをさらに備え、第1の流路は、カバー部材の内周面と管路の外周面との間の空間により形成されてもよい。

## 【0023】

この場合、カバー部材を大型化することなく第1の流路の断面積が大きくなる。したがって、ノズル装置を小型化することができるとともに、洗浄水を効率的に噴出させることができる。

## 【0024】

カバー部材の先端部は、略半球状の内周面で閉じられてもよい。この場合、ノズル先端に汚れが付着しにくくなる。また、付着した汚れを洗い流しやすくなる。したがって、ノズル装置が清潔に保たれる。

## 【0025】

カバー部材は、一体的に形成された周壁部および先端部を有してもよい。この場合、カバー部材に継ぎ目がなくなり、汚れが付着しにくくなる。また、付着した汚れを洗い流しやすくなる。したがって、ノズル装置が清潔に保たれる。

## 【0026】

カバー部材は、孔部よりも大きな内径を有する噴出孔を有してもよい。この場合、孔部から噴出される洗浄水が噴出孔に当たることがなく、洗浄水の噴出が妨げられない。

## 【0027】

孔部の周囲における噴出部材と噴出孔の周囲におけるカバー部材との間を水密にシールする環状のシール部材をさらに備えてもよい。この場合、第1の流路の洗浄水が噴出部材とカバー部材との間の隙間を通して噴出孔から流出することはない。また、ノズル装置の先端に汚れが付着しても、汚れが噴出孔から噴出部材とカバー部材との間の隙間を通して第1の流路に直接入り込むこともない。さらに、噴出孔から入り込んだ汚れが孔部に入り込んだ場合でも、孔部から噴出される洗浄水により汚れが即座に排出される。したがって、ノズル装置の内部を常に清潔に保つことができる。

## 【0028】

カバー部材は金属により形成されてもよい。この場合、洗浄水の圧力がカバー部材に吸収されない。したがって、洗浄水を効率良く噴出させることができる。

## 【0029】

本発明に係る衛生洗浄装置は、給水源から供給される洗浄水を人体に噴出する衛生洗浄装置であって、給水源から供給された洗浄水を加圧する加圧手段と、ノズル装置と、加圧手段により加圧された洗浄水をノズル装置の第1の流路および第2の流路のうち一方または両方に選択的に供給する経路選択手段とを備えるものである。

## 【0030】

本発明に係る衛生洗浄装置においては、加圧手段によって加圧された洗浄水が経路選択手段に供給され、経路選択手段に供給された洗浄水は経路選択手段により選択的に第1の流路および第2の流路のうち一方または両方に供給される。

## 【0031】

第1の流路により噴出空間の開口部側から洗浄水が供給される。噴出空間の断面積は開口部から孔部まで段階的または連続的に減少するため、開口部側から供給された洗浄水は段階的または連続的に流速を増加させて孔部から噴出される。この場合、洗浄水は噴出空間に大きな断面積を有する開口部から孔部へ向かって流入し、かつ洗浄水は噴出空間の内周面のみから抵抗を受けるため、圧力損失が小さい。したがって、孔部から流速の高い直線流が効率的に噴出される。

## 【0032】

また、第2の流路により噴出空間の周面側から洗浄水が供給される。それにより、洗浄水は、噴出空間の内周面に沿って流れることにより、旋回力が付与され、孔部から広がりながら旋回流として噴出される。この場合、洗浄水は開口部側から抵抗を受けず、内周面のみから抵抗を受けるため、圧力損失が小さい。したがって、孔部から旋回流が効率的に噴出される。さらに、噴出空間が圧力損失の小さい構造を有するので、圧力損失を低減するために流路の断面積を大きくする必要がない。したがって、衛生洗浄装置の小型化が可能である。

## 【0033】

加圧手段は、周期的に変動する圧力で洗浄水を加圧する往復動ポンプを含み、往復動ポンプの動作を制御する制御手段をさらに備えてもよい。この場合、加圧手段により洗浄水を周期的に変動する圧力で噴出させることができる。したがって、少ない流量の洗浄水でも人体に高い洗浄感を与えることができる。また、制御手段により往復動ポンプの動作を制御することができるので、使用者の好みに応じて洗浄水の圧力変動を制御することができる。

#### 【0 0 3 4】

給水源から供給された洗浄水を加熱して加圧手段に供給する加熱手段をさらに備えてもよい。この場合、給水源から供給された洗浄水を加熱手段により加熱して加圧手段に供給することができるため、噴出孔より適度に加熱された洗浄水を噴出させることができる。

#### 【0 0 3 5】

加熱手段は、給水源から供給された洗浄水を流動させつつ加熱する瞬間式加熱装置であってもよい。この場合、瞬間式加熱装置により洗浄水が流動されつつ加熱される。したがって、衛生洗浄装置の使用時にのみ洗浄水の加熱を行うため、消費電力を最小限に抑えることができる。

#### 【0 0 3 6】

経路選択手段は、第 1 の流路および第 2 の流路に供給する洗浄水の流量比を調整する流量調整手段を含んでもよい。この場合、流量調整手段により第 1 の経路および第 2 の経路を流れる洗浄水の流量比を調整することができる。したがって、噴出孔から噴出される洗浄水の広がり角度を調整することができる。

#### 【0 0 3 7】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態に係る衛生洗浄装置について説明する。

#### 【0 0 3 8】

図 1 は、本実施の形態に係る衛生洗浄装置を便器に装着した状態を示す斜視図である。

#### 【0 0 3 9】

図 1 に示すように、便器 6 0 0 上に衛生洗浄装置 1 0 0 が装着される。タンク

700は、水道配管に接続されており、便器600内に洗浄水を供給する。

#### 【0040】

衛生洗浄装置100は、本体部200、遠隔操作装置300、便座部400および蓋部500により構成される。

#### 【0041】

本体部200には、便座部400および蓋部500が開閉自在に取り付けられる。さらに、本体部200には、ノズル部30を含む洗浄水供給機構が設けられるとともに、制御部が内蔵されている。本体部200の制御部は、後述するように遠隔操作装置300により送信される信号に基いて、洗浄水供給機構を制御する。さらに、本体部200の制御部は、便座部400に内蔵されたヒータ、本体部200に設けられた脱臭装置（図示せず）および温風供給装置（図示せず）等の制御も行う。

#### 【0042】

図2は、図1の遠隔操作装置300の一例を示す模式図である。

図2に示すように、遠隔操作装置300は、複数のLED（発光ダイオード）301、複数の調整スイッチ302、おしりスイッチ303、刺激スイッチ304、停止スイッチ305、ビデスイッチ306、乾燥スイッチ307および脱臭スイッチ308を備える。

#### 【0043】

使用者により調整スイッチ302、おしりスイッチ303、刺激スイッチ304、停止スイッチ305、ビデスイッチ306、乾燥スイッチ307および脱臭スイッチ308が押下操作される。それにより、遠隔操作装置300は、後述する衛生洗浄装置100の本体部200に設けられた制御部に所定の信号を無線送信する。本体部200の制御部は、遠隔操作装置300より無線送信される所定の信号を受信し、洗浄水供給機構等を制御する。

#### 【0044】

例えば、使用者が、おしりスイッチ303またはビデスイッチ306を押下操作することにより図1の本体部200のノズル部30が移動して洗浄水が噴出する。刺激スイッチ304を押下操作することにより図1の本体部200のノズル

部 30 から人体の局部に刺激を与える洗浄水が噴出される。停止スイッチ 305 を押下操作することによりノズル部 30 からの洗浄水の噴出が停止する。

**【0045】**

また、乾燥スイッチ 307 を押下操作することにより人体の局部に対して衛生洗浄装置 100 の温風供給装置（図示せず）より温風が噴出される。脱臭スイッチ 308 を押下操作することにより衛生洗浄装置 100 の脱臭装置（図示せず）により周辺の脱臭が行われる。

**【0046】**

調整スイッチ 302 は、水勢調整スイッチ 302 a, 302 b、温度調整スイッチ 302 c, 302 d およびノズル位置調整スイッチ 302 e, 302 f を含む。

**【0047】**

使用者がノズル位置調整スイッチ 302 e, 302 f を押下操作することにより図 1 の衛生洗浄装置 100 の本体部 200 のノズル部 30 の位置が変化し、温度調整スイッチ 302 c, 302 d を押下操作することによりノズル部 30 より噴出される洗浄水の温度が変化する。また、水勢調整スイッチ 302 a, 302 b を押下操作することにより、ノズル部 30 より噴出される洗浄水の水勢（圧力）および噴出形態が変化する。調整スイッチ 302 の押下に伴って複数の LED（発光ダイオード）301 が点灯する。

**【0048】**

以下、本実施の形態に係る衛生洗浄装置 100 の本体部 200 について説明を行う。図 3 は、本実施の形態に係る衛生洗浄装置 100 の本体部 200 の構成を示す模式図である。

**【0049】**

図 3 に示す本体部 200 は、制御部 4、分岐水栓 5、ストレーナ 6、逆止弁 7、定流量弁 8、止水電磁弁 9、流量センサ 10、熱交換器 11、温度センサ 12 a, 12 b、ポンプ 13、切替弁 14 およびノズル部 30 を含む。また、ノズル部 30 は、おしりノズル 1、ビデノズル 2 およびノズル洗浄用ノズル 3 を含む。

**【0050】**

図3に示すように、水道配管201に分岐水栓5が介挿される。また、分岐水栓5と熱交換器11との間に接続される配管202に、ストレーナ6、逆止弁7、定流量弁8、止水電磁弁9、流量センサ10および温度センサ12aが順に介挿されている。さらに、熱交換器11と切替弁14との間に接続される配管203に、温度センサ12bおよびポンプ13が介挿されている。

#### 【0051】

まず、水道配管201を流れる浄水が、洗浄水として分岐水栓5によりストレーナ6に供給される。ストレーナ6により洗浄水に含まれるごみや不純物等が除去される。次に、逆止弁7により配管202内における洗浄水の逆流が防止される。そして、定流量弁8により配管202内を流れる洗浄水の流量が一定に維持される。

#### 【0052】

また、ポンプ13と切替弁14の間にはリリーフ管204が接続され、止水電磁弁9と流量センサ10の間には、逃がし水配管205が接続されている。リリーフ配管204には、リリーフ弁206が介挿されている。リリーフ弁206は、配管203の特にポンプ13の下流側の圧力が所定値を超えると開成し、異常時の機器の破損、ホースの外れ等の不具合を防止する。一方、定流量弁8によって流量が調節され供給される洗浄水のうちポンプ13で吸引されない洗浄水を逃がし水配管205から放出する。これにより、水道供給圧に左右されることがなくポンプ13には所定の背圧が作用することになる。

#### 【0053】

次いで、流量センサ10は、配管202内を流れる洗浄水の流量を測定し、制御部4に測定流量値を与える。また、温度センサ12aは、配管202内を流れる洗浄水の温度を測定し、制御部4に温度測定値を与える。

#### 【0054】

続いて、熱交換器11は、制御部4により与えられる制御信号に基づいて、配管202を通して供給された洗浄水を所定の温度に加熱する。温度センサ12bは、熱交換器11により所定の温度に加熱された洗浄水の温度を測定し、制御部4に温度測定値を与える。



## 【0055】

ポンプ13は、熱交換器11により加熱された洗浄水を制御部4により与えられる制御信号に基いて、切替弁14に圧送する。切替弁14は、制御部4により与えられる制御信号に基いて、ノズル部30のおしりノズル1、ビデノズル2およびノズル洗浄用ノズル3のいずれか1つに洗浄水を供給する。それにより、おしりノズル1、ビデノズル2およびノズル洗浄用ノズル3のいずれか1つより洗浄水が噴出される。また、切替弁14は、制御部4により与えられる制御信号に基いて、ノズル部30より噴出される洗浄水の流量を調整する。それにより、ノズル部30より噴出される洗浄水の流量が変化する。

## 【0056】

制御部4は、図1の遠隔操作装置300から無線送信される信号、流量センサ10から与えられる測定流量値および温度センサ12a、12bから与えられる温度測定値に基き止水電磁弁9、熱交換器11、ポンプ13および切替弁14に対して制御信号を与える。

## 【0057】

図4は、熱交換器11の構造の一例を示す一部切り欠き断面図である。

図4に示すように、樹脂ケース504内に曲折された蛇行配管510が埋設されている。蛇行配管510に接触するように平板状のセラミックヒータ505が設けられている。矢印Yで示すように、洗浄水が、給水口511から蛇行配管510内に供給され、蛇行配管510中を流れる間に、セラミックヒータ505により効率よく加熱され、排出口512から排出される。

## 【0058】

図3の制御部4は、温度センサ12bより与えられる温度測定値に基いて、熱交換器11のセラミックヒータ505の温度をフィードバック制御する。

## 【0059】

本実施の形態においては、制御部4がフィードバック制御により熱交換器11のセラミックヒータ505の温度を制御することとしたが、これに限定されず、フィードフォワード制御によりセラミックヒータ505の温度を制御してもよく、あるいは、温度上昇時には、フィードフォワード制御によりセラミックヒータ

505を制御し、定常時には、フィードバック制御によりセラミックヒータ505を制御する複合的な制御を行ってもよい。

#### 【0060】

図5は、ポンプ13の構造の一例を示す断面図である。図5のポンプは複動型レシプロポンプである。

#### 【0061】

図5において、本体部138内には、円柱状空間139が形成されている。円柱状空間139内には圧送ピストン136が設けられている。圧送ピストン136の外周部には、X字パッキン136aが装着されている。圧送ピストン136により円柱状空間139がポンプ室139aとポンプ室139bとに分割される。

#### 【0062】

本体部138の一側部には洗浄水入口PIが設けられ、他側部には洗浄水出口POが設けられている。洗浄水入口PIには図3の配管203を介して熱交換器11が接続され、洗浄水出口POには配管203を介して切替弁14が接続される。

#### 【0063】

洗浄水入口PIは、内部流路P1、小室S1および小室S3を介してポンプ室139aに連通するとともに、内部流路P2、小室S2および小室S4を介してポンプ室139bに連通している。

#### 【0064】

ポンプ室139aは、小室S5、小室S7および内部流路P3を介して洗浄水出口POに連通している。円柱状空間139bは、小室S6、小室S8および内部流路P4を介して洗浄水出口POに連通している。

#### 【0065】

小室S3、小室S4、小室S7および小室S8には、それぞれアンブレラパッキン137が設けられている。

#### 【0066】

モータ130の回転軸にギア131が取り付けられ、ギア131にギア132

が噛合っている。また、ギア 132 には、クランクシャフト 133 の一端が一点支持で回動可能に取り付けられ、クランクシャフト 133 の他端には、ピストン保持部 134 およびピストン保持棒 135 を介して圧送ピストン 136 が取り付けられている。

#### 【0067】

図 3 の制御部 4 により与えられる制御信号に基いて、モータ 130 の回転軸が回転すると、モータ 130 の回転軸に取り付けられたギア 131 が矢印 R1 の方向に回転し、ギア 132 が矢印 R2 の方向に回転する。これにより、圧送ピストン 136 が図中の矢印 Z の方向に上下運動する。

#### 【0068】

図 6 は、アンブレラパッキン 137 の動作を説明するための模式図である。例えば、図 5 の圧送ピストン 136 が、下方向に移動し、ポンプ室 139a の容積を増加させた場合、小室 S1 の圧力よりもポンプ室 139a 内の圧力が低くなるため、小室 S3 に設けられたアンブレラパッキン 137 は、図 6 (b) に示すように変形する。その結果、洗浄水入口 P I から供給された洗浄水が、内部流路 P1、小室 S1 および小室 S3 を介してポンプ室 139a に流入する。この場合、小室 S7 の圧力よりもポンプ室 139a 内の圧力が低くなるため、小室 S7 に設けられたアンブレラパッキン 137 は、図 6 (a) に示す状態のまま変形しない。そのため、洗浄水がポンプ室 139a 内へ流入したり、逆に洗浄水出口 P O より吐出されることもない。

#### 【0069】

一方、図 5 の圧送ピストン 136 が、上方向に移動し、ポンプ室 139a の容積を減少させた場合、小室 S1 の圧力よりもポンプ室 139a 内の圧力が高くなるため、小室 S3 に設けられたアンブレラパッキン 137 は、図 6 (a) に示す状態のまま変形しない。その結果、小室 S1 内の洗浄水が、ポンプ室 139a に流入しない。この場合、小室 S7 に設けられたアンブレラパッキン 137 は、図 6 (b) に示すように変形する。そのため、ポンプ室 139a 内の洗浄水が、小室 S5、小室 S7 および内部流路 P3 を介して洗浄水出口 P O から吐出される。

#### 【0070】

なお、小室 S 4 内に設けられたアンブレラパッキン 137 は、圧送ピストン 136 が上方向に移動した場合に、図 6 (b) に示すように変形し、圧送ピストン 136 が下方向に移動した場合に、図 6 (a) に示す状態のまま変形しない。一方、小室 S 8 に設けられたアンブレラパッキン 137 は、圧送ピストン 136 が上方向に移動した場合に、図 6 (a) に示す状態のまま変形せず、圧送ピストン 136 が下方向に移動した場合に、図 6 (b) に示すように変形する。それにより、ポンプ室 139 a 内の洗浄水が洗浄水出口 P O から吐出されるときに、ポンプ室 139 b 内に洗浄水入口 P I からの洗浄水が流入し、ポンプ室 139 a 内に洗浄水入口 P I からの洗浄水が流入するときに、ポンプ室 139 b 内の洗浄水が洗浄水出口 P O から吐出される。

#### 【0071】

図 7 は、図 5 のポンプ 13 の圧力変化を示す図である。図 7 の縦軸は圧力を示し、横軸は時間を示す。

#### 【0072】

図 7 に示すように、ポンプ 13 の洗浄水入口 P I に圧力  $P_i$  の洗浄水が供給される。この場合、図 6 の圧送ピストン 136 が上下方向に運動することにより、ポンプ室 139 a 内の洗浄水の圧力  $P_a$  は、点線のように変化する。一方、ポンプ室 139 b 内の洗浄水の圧力  $P_b$  は、破線のように変化する。ポンプ 13 の洗浄水出口 P O より吐出される洗浄水の圧力  $P_{out}$  は、太い実線で示すように、圧力  $P_c$  を中心として上下に周期的に変化する。

#### 【0073】

このように、ポンプ 13 においては、圧送ピストン 136 が上下運動を行うことにより、ポンプ室 139 a またはポンプ室 139 b 内の洗浄水に対して交互に圧力が加えられ、洗浄水入口 P I の洗浄水が昇圧されて洗浄水出口 P O から吐出される。

#### 【0074】

図 8 (a) は切替弁 14 の縦断面図であり、図 8 (b) は図 8 (a) の切替弁 14 の A-A 線断面図であり、図 8 (c) は図 8 (a) の切替弁 14 の B-B 線断面図であり、図 8 (d) は図 8 (a) の切替弁 14 の C-C 線断面図である。

## 【0075】

図8に示す切替弁14は、モータ141、内筒142および外筒143により構成される。

## 【0076】

外筒143内に内筒142が挿入され、モータ141の回転軸が内筒142に取り付けられている。モータ141は、制御部4により与えられる制御信号に基づいて回転動作を行う。モータ141が回転することにより内筒142が回転する。

## 【0077】

図8(a), (b), (c), (d)に示すように、外筒143の一端には、洗浄水入口143aが設けられ、側部の対向する位置に洗浄水出口143b, 143cが設けられ、側部の洗浄水出口143b, 143cと異なる位置に洗浄水出口143dが設けられ、側部の洗浄水出口143b, 143c, 143dと異なる位置に洗浄水出口143eが設けられている。内筒142の互いに異なる位置に孔142e, 142f, 142gが設けられている。孔142e, 142fの周辺には、図8(b), (c)に示すように、曲線および直線で構成される面取り部が形成され、孔142gの周辺には、図8(d)に示すように、直線で構成される面取り部が形成されている。

## 【0078】

内筒142の回転により、孔142eが外筒143の洗浄水出口143bまたは143cと対向可能になっており、孔142fが外筒143の洗浄水出口143dと対向可能になっており、孔142gが外筒143の洗浄水出口143eと対向可能になっている。

## 【0079】

洗浄水入口143aには、図3の配管203が接続され、洗浄水出口143bには、ビデノズル2が接続され、洗浄水出口143cには、おしりノズル1の第1の流路が接続され、洗浄水出口143dには、おしりノズルの第2の流路が接続され、洗浄水出口143eには、ノズル洗浄用ノズル3が接続されている。

## 【0080】

図9は、図8の切替弁14の動作を示す断面図である。

図9(a)～(f)は切替弁14のモータ141がそれぞれ0度、90度、135度、180度、225度および270度回転した状態を示す。

【0081】

まず、図9(a)に示すように、モータ141を回転させない(0度)場合には、内筒142の孔142eの周囲の面取り部が外筒143の洗浄水出口143bに対向する。したがって、洗浄水が洗浄水入口143aより内筒142の内部を通過して、矢印W1で示すように洗浄水出口143bから流出する。

【0082】

次に、図9(b)に示すように、モータ141が内筒142を90度回転させた場合には、内筒142の孔142gの周囲の面取り部が外筒143の洗浄水出口143eに対向する。したがって、洗浄水が洗浄水入口143aより内筒142の内部を通過して、矢印W2で示すように洗浄水出口143eから流出する。

【0083】

次いで、図9(c)に示すように、モータ141が内筒142を135度回転させた場合には、内筒142の孔142gの周囲の面取り部の一部が外筒143の洗浄水出口143eに対向するとともに、内筒142の孔142eの周囲の面取り部の一部が外筒143の洗浄水出口143cに対向する。したがって、少量の洗浄水が洗浄水入口143aより内筒142の内部を通過して、矢印W2および矢印W3で示すように洗浄水出口143c、143eから流出する。

【0084】

次に、図9(d)に示すように、モータ141が内筒142を180度回転させた場合には、内筒142の孔142eの周囲の面取り部が外筒143の洗浄水出口143cに対向する。したがって、洗浄水が洗浄水入口143aより内筒142の内部を通過して、矢印W3で示すように洗浄水出口143cから流出する。

【0085】

次に、図9(e)に示すように、モータ141が内筒142を225度回転させた場合には、内筒142の孔142eの周囲の面取り部の一部が外筒143の

洗浄水出口 143c に対向するとともに、内筒 142 の孔 142f の周囲の面取り部の一部が外筒 143 の洗浄水出口 143d に対向する。したがって、少量の洗浄水が洗浄水入口 143a より内筒 142 の内部を通過して、矢印 W3 および矢印 W4 で示すように洗浄水出口 143c, 143d から流出する。

【0086】

また、図 9 (f) に示すように、モータ 141 が内筒 142 を 270 度回転させた場合には、内筒 142 の孔 142f の周囲の面取り部が外筒 143 の洗浄水出口 143d に対向する。したがって、洗浄水が洗浄水入口 143a より内筒 142 の内部を通過して、矢印 W4 で示すように洗浄水出口 143d から流出する。

【0087】

以上のように、制御部 4 からの制御信号に基いてモータ 141 が回転することにより内筒 142 の孔 142e, 142f, 142g のいずれかが外筒 143 の洗浄水出口 143b ~ 143e に対向し、洗浄水入口 143a から流入した洗浄水が洗浄水出口 143b ~ 143e のいずれかから流出する。

【0088】

図 10 は、図 9 の切替弁 14 の洗浄水出口 143c, 143d から流出する洗浄水の流量を示す図である。図 10 の横軸はモータ 141 の回転角度を示し、縦軸は洗浄水出口 143c, 143d を流れる洗浄水の流量を示す。また、一点鎖線 Q1 が洗浄水出口 143c から流出する洗浄水の流量の変化を示し、実線 Q2 が洗浄水出口 143d から流出する洗浄水の流量の変化を示す。

【0089】

例えば、図 10 に示すように、モータ 141 が 180 度回転した場合、洗浄水出口 143c から流出する洗浄水の流量は最大値を示し、洗浄水出口 143d から洗浄水は流出しない。モータ 141 の回転角度が大きくなるとともに洗浄水出口 143c から流出する洗浄水の流量が減少し、洗浄水出口 143d から流出する洗浄水の流量が増加する。そして、モータ 141 が 270 度回転した場合、洗浄水出口 143c から洗浄水は流出せず、洗浄水出口 143d から流出する洗浄水の流量は最大値を示す。

**【0090】**

以上のように、制御部4が切替弁14のモータ141の回転角度を制御することにより洗浄水出口143c, 143dから流出する洗浄水の流量比を制御することができる。

**【0091】**

次に、図3のノズル部30のおしりノズル1について説明する。図11はノズル部30のおしりノズル1のピストン部20の斜視図であり、図12はピストン部20の分解斜視図である。

**【0092】**

図11に示すように、おしりノズル1のピストン部20は、ノズルカバー401、二流路管402、一流路管403および流路合流部404を含む。図11では、ノズルカバー401が破線で示されている。図12に示すように、ノズルカバー401の先端部の上面には噴出孔401aが設けられている。

**【0093】**

二流路管402は、洗浄水が流れる流路を2つ有する。一方の流路には一流路管403の後端が接続されており、一流路管403の先端には流路合流部404が接続されている。また、図11に示すように、ノズルカバー401は、二流路管402、一流路管403および流路合流部404を覆っている。

**【0094】**

二流路管402の一方の流路に供給された洗浄水は、一流路管403を通して流路合流部404に供給される。二流路管402の他方の流路に供給された洗浄水は、一流路管403とノズルカバー401との間の空間を通り、流路合流部404に供給される。流路合流部404に供給された洗浄水は、噴出孔401aから人体に向けて噴出される。このときに噴出される洗浄水は分散旋回流となる。詳細は、後述する。

**【0095】**

図13(a)はピストン部20の側面図であり、図13(b)はピストン部20の平面図である。

**【0096】**



図13 (a) および (b) に示すように、ノズルカバー401は、先端が半球状に閉じられた円筒構造を有し、継ぎ目のない一体構造を有する。ノズルカバー401の先端部の上部には部分的に平面が形成されており、その平面の中央部に噴出孔401aが形成されている。ノズルカバー401は、ステンレスを絞り加工することにより形成される。

#### 【0097】

ノズルカバー401に継ぎ目がないことから、ノズルカバー401に汚れが付着しても洗い流しやすく衛生的である。また、ステンレスは抗菌作用を有するため、ノズルカバー401の表面において菌が繁殖することもない。

#### 【0098】

また、ノズルカバー401がステンレスで構成されていることから、ノズルカバー401の強度を確保しつつ薄肉化することができ、おしりノズル1の小型化が図れる。この場合、ノズルカバー401内に加圧された洗浄水が供給されても変形することはない。なお、ノズルカバー401の管径は例えば10mmであり、肉厚は例えば0.2mm程度である。

#### 【0099】

さらに、ノズルカバー401が絞り加工により形成されることから、表面に粗さがなく、汚れが付着しにくい。また、ノズルカバー401の表面が光沢を有するようになり、使用者は清潔感を覚える。

#### 【0100】

図14は、おしりノズル1の断面図である。

図14に示すように、おしりノズル1は、ピストン部20、円筒状のシリンダ部21、シールパッキン22a、22bおよびスプリング23により構成される。

#### 【0101】

流路合流部404の上面には、洗浄水を噴出するための孔部25が形成されている。ピストン部20の後端には、フランジ形状のストッパ部26a、26bが設けられている。また、ストッパ部26a、26bには、それぞれシールパッキン22a、22bが装着されている。

**【0102】**

二流路管402の内部には、後端面から一流路管403に連通する流路27aが形成され、ストッパ部26aとストッパ部26bとの間におけるピストン部20の周面から二流路管402の先端面に連通する流路27cが形成されている。

**【0103】**

一流路管403の内部には、二流路管402の流路27aから流路合流部404に連通する流路27bが形成されている。ノズルカバー401と一流路管403との間の空間は、流路27dとなる。流路合流部404の詳細については後述する。

**【0104】**

一方、シリンダ部21は、先端側の径小部分と中間の径を有する中間部分と後端側の径大部分とからなる。それにより、径小部分と中間部分との間に、ピストン部20のストッパ部26aがシールパッキン22aを介して当接可能なストッパ面21cが形成され、中間部分と径大部分との間に、ピストン部20のストッパ部26bがシールパッキン22bを介して当接可能なストッパ面21bが形成されている。

**【0105】**

シリンダ部21の後端面には、洗浄水入口24aが設けられ、シリンダ部21の中間部分の周面には、洗浄水入口24bが設けられ、シリンダ部21の先端面には、開口部21aが設けられている。シリンダ部21の内部空間が温度変動緩衝部28となる。洗浄水入口24aは、シリンダ部21の中心軸とは異なる位置に偏心して設けられている。

**【0106】**

洗浄水入口24aは、図8の切替弁14の洗浄水出口143dに接続され、洗浄水入口24bは、図8の切替弁14の洗浄水出口143cに接続されている。ピストン部20がシリンダ部21より最も突出した場合に、洗浄水入口24bは、二流路管402の流路27cと連通する。この洗浄水入口24bが流路27cと接続される際の動作の詳細については後述する。

**【0107】**

ピストン部 20 は、ストッパ部 26 b が温度変動緩衝部 28 内に位置し、先端部が開口部 21 a から突出するように、シリンダ部 21 内に移動可能に挿入されている。

#### 【0108】

さらに、スプリング 23 は、ピストン部 20 のストッパ部 26 a とシリンダ部 21 の開口部 21 a の周縁との間に配設されており、ピストン部 20 をシリンダ部 21 の後端側に付勢する。

#### 【0109】

ピストン部 20 のストッパ部 26 a, 26 b の外周面とシリンダ部 21 の内周面との間に微小隙間が形成され、ピストン部 20 の外周面とシリンダ部 21 の開口部 21 a の内周面との間に微小隙間が形成されている。

#### 【0110】

次いで、図 14 のおしりノズル 1 の動作について説明する。図 15 は、図 14 のおしりノズル 1 の動作を説明するための断面図である。

#### 【0111】

まず、図 15 (a) に示すように、シリンダ部 21 の洗浄水入口 24 a, 24 b より洗浄水が供給されない場合、ピストン部 20 が、スプリング 23 の弾性力により矢印 X の方向と逆方向に後退し、シリンダ部 21 内に収容されている。その結果、ピストン部 20 は、シリンダ部 21 の開口部 21 a より最も突出していない状態となる。このとき、シリンダ部 21 内には、温度変動緩衝部 28 が形成されない。

#### 【0112】

次いで、図 15 (b) に示すように、シリンダ部 21 の洗浄水入口 24 a より洗浄水の供給が開始された場合、洗浄水の圧力によりピストン部 20 がスプリング 23 の弾性力に抗して矢印 X の方向に徐々に前進する。それにより、シリンダ部 21 内に温度変動緩衝部 28 が形成されるとともに温度変動緩衝部 28 に洗浄水が流入する。

#### 【0113】

洗浄水入口 24 a がシリンダ部 21 の中心軸に対して偏心した位置に設けられ

ているので、温度変動緩衝部 28 に流入した洗浄水は、矢印 V で示すように渦巻状に還流する。温度変動緩衝部 28 の洗浄水の一部は、ピストン部 20 のストッパ部 26 a, 26 b の外周面とシリンダ部 21 の内周面との間の微小隙間を通して、ピストン部 20 の外周面とシリンダ部 21 の開口部 21 a の内周面との間の微小隙間から流れ出るとともに、ピストン部 20 の流路 27 a, 27 b, 27 c, 27 d を通して流路合流部 404 に供給され、孔部 25 からわずかに噴出される。

**【0114】**

ピストン部 20 がさらに前進すると、図 15 (c) に示すように、ストッパ部 26 a, 26 b がシールパッキン 22 a, 22 b を介してシリンダ部 21 のストッパ面 21 c, 21 b に水密に接触する。それにより、ピストン部 20 のストッパ部 26 a, 26 b の外周面とシリンダ部 21 の内周面との間の微小隙間からピストン部 20 の外周面とシリンダ部 21 の開口部 21 a の内周面との間の微小隙間に至る流路が遮断される。

**【0115】**

さらに、洗浄水入口 24 b より供給された洗浄水が、ピストン部 20 の流路 27 c, 27 d を通して流路合流部 404 に供給される。それにより、流路 27 a, b を通して流路合流部 404 に供給された洗浄水は、流路 27 c, 27 d を通して供給された洗浄水と混合され、孔部 25 から噴出される。

**【0116】**

図 16 は、流路合流部 404 を説明するための図である。図 16 (a) はピストン部 20 の先端部の平面図であり、図 16 (b) は図 16 (a) の D-D 線断面図であり、図 16 (c) は図 16 (a) の E-E 線断面図である。

**【0117】**

図 16 (a) に示すように、噴出孔 401 a は、孔部 25 よりも径が大きくなるように形成されている。それにより、孔部 25 から噴出される洗浄水が噴出孔 401 a に当たることがなく、洗浄水の噴出が妨げられない。

**【0118】**

図 16 (b) に示すように、流路合流部 404 の上部には孔部 25 を囲むよう

に円環状の溝 404 a が形成されており、溝 404 a にはリング 404 b が取り付けられている。リング 404 b とノズルカバー 401 の内周面とは密着しており、流路 27 d の洗浄水がノズルカバー 401 の噴出孔 401 a から流出することはない。また、ノズルカバー 401 の先端部に汚れが付着しても、汚れが噴出孔 401 a から流路 27 d に直接入り込むこともない。

#### 【0119】

なお、ノズルカバー 401 の噴出孔 401 a から汚れが孔部 25 に入り込んだ場合でも、孔部 25 から噴出される洗浄水により汚れが即座に排出される。それにより、ノズルカバー 401 の内部が常に清潔に保たれる。

#### 【0120】

流路合流部 404 の先端部には、位置固定片 404 c が形成されている。位置固定片 404 c の先端がノズルカバー 401 の先端の内周面に支持されることにより、流路合流部 404 の位置が固定される。

#### 【0121】

流路合流部 404 の内部には、孔部 25、縮流部 25 a、円筒状渦室 25 b および縮流部 25 c が流路合流部 404 の上端から下端にわたって順に形成されている。

#### 【0122】

流路 27 d の洗浄水は、縮流部 25 c を通って円筒状渦室 25 b に供給される。縮流部 25 c は、円筒状渦室 25 b に向かって内径が連続的に小さくなっているため、縮流部 25 c を流れる洗浄水の流速が連続的に上昇する。

#### 【0123】

円筒状渦室 25 b に供給された洗浄水は、縮流部 25 a に流入する。縮流部 25 a は、孔部 25 に向かって内径が連続的に小さくなっているため、縮流部 25 a を流れる洗浄水の流速が連続的に上昇する。孔部 25 に供給された洗浄水は、人体に向けて噴出される。

#### 【0124】

図 16 (c) に示すように、円筒状渦室 25 b と流路 27 b とは連通している。流路 27 b から供給される洗浄水は、後述するように円筒状渦室 25 b におい

て流路 27 d から円筒状渦室 25 b に供給された洗浄水に旋回力を与えて旋回流を生成する。

【0125】

ここで、円筒の内部を流れる旋回流の流速について説明する。図 17 (a) は、円筒の内部における旋回流の流速を説明する模式図である。

【0126】

図 17 (a) の円筒の内部を流れる旋回流は定常状態にあるとする。図 17 (a) に示すように、円筒の内部を流れる流体は円筒の中心に関して同心円状に流れる。円筒の中心においては旋回流の流速は 0 であり、中心からの距離に比例して旋回流の流速は大きくなり、旋回流は渦度のない渦を形成している。

【0127】

ところが、円筒の内周面の近傍にある境界から外側の領域では旋回流は円筒の内周面により抵抗を受ける。以下、この境界を層流限界 BL と呼ぶ。層流限界 BL よりも外側ではいわゆる境界層が形成され旋回流の流速は急激に低下し、円筒の内周面においては 0 となる。したがって、旋回流の流速は、層流限界 BL において最大となる。

【0128】

図 17 (b) は、円筒状渦室 25 b における洗浄水の旋回流を説明する模式図である。図 17 (b) において、洗浄水の流れが矢印 Q1 で示される。図 17 (b) に示すように、流路 27 a は、流路 27 a の外側の壁の延長線が層流限界 BL に対して接線を構成するように円筒状渦室 25 b に連通している。それにより、流路 27 a から供給される洗浄水は、円筒状渦室 25 b の内周面の抵抗を受けることなく洗浄水に対して旋回力を与えることができる。また、流路 27 a から供給される洗浄水は、円筒状渦室 25 b 内で形成された渦度のない渦の最外周に旋回力を与えるため、渦度のない渦を乱すことがない。

【0129】

さらに、図 16 (b) に示したように、円筒状渦室 25 b には底面がないことから円筒状渦室 25 b を流れる旋回流が受ける抵抗が小さくなる。

【0130】

以上のことから、本実施の形態における円筒状渦室 25b においては、流動抵抗が小さく、渦度のない渦を乱すことなく洗浄水を旋回させることが可能である。

#### 【0131】

次に、おしりノズル 1 に供給された洗浄水が流れる流路の断面積の変化を図 18 および図 19 を参照して説明する。

#### 【0132】

図 18 は、おしりノズル 1 の先端部の断面図であり、図 19 (a) は、図 18 の X-X 線断面図であり、図 19 (b) は、図 18 の Y-Y 線断面図であり、図 19 (c) は、図 18 の Z-Z 線断面図である。

#### 【0133】

図 19 (a) に示すように、断面積  $S_1$  は、孔部 25 の断面積を示す。図 19 (b) に示すように、断面積  $S_2$  は、円筒状渦室 25b の断面積を示す。図 19 (c) に示すように、流路 27d の断面積  $S_3$  は、ノズルカバー 401 の内部の空間のうちから一流路管 403 を除いた領域の断面積である。断面積  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$  の間には、 $S_1 < S_2 < S_3$  の関係が成立する。

#### 【0134】

流路 27d の断面積  $S_3$  は比較的大きいため、流路 27d を流動する洗浄水の圧力損失は少なくなる。それにより、洗浄水が流路合流部 404 に供給されるまでは、洗浄水は高い圧力を維持する。

#### 【0135】

また、流路 27d、縮流部 25c、円筒状渦室 25b、縮流部 25a および孔部 25 の順に断面積が漸減することになることから、流路損失が少なく、洗浄水の圧力損失が少なくなる。それにより、洗浄水が孔部 25 から噴出する際の水勢が大きくなり効率的である。

#### 【0136】

孔部 25 の径を  $d_1$  とし、円筒状渦室 25b の径を  $d_2$  とすると、 $d_2/d_1$  は 2～5 程度が望ましい。それにより、流路損失を小さくしつつ孔部 25 から噴出される洗浄水の流速を高くすることができる。

## 【0137】

また、本実施の形態に係るおしりノズル1においては、ノズルカバー401の内周面と一流路管403との間の円筒状の空間を洗浄水の流路として用いているため、ピストン部20を小型化しつつ洗浄水の流路の断面積を大きくすることができる。

## 【0138】

図20は、ピストン部20の先端部を側面側から見た場合の模式的断面図である。

## 【0139】

図20に示すように、流路27dは縮流部25cに下方から連通し、流路27bは円筒状の円筒状渦室25bの周面に連通している。切替弁14の洗浄水出口143cからの洗浄水は流路27c、27dを通して縮流部25cに供給され、円筒状渦室25bおよび縮流部25aを通して孔部25から直線流として噴出される。切替弁の洗浄水出口143dからの洗浄水は流路27a、27bを通して円筒状渦室25bに供給され、縮流部25aを通して孔部25から噴出される。

## 【0140】

流路27bより円筒状渦室25bに供給された洗浄水は、図19で説明したように円筒状渦室25bの内周面の曲面形状により渦巻状態で流動し、流路27dから供給された洗浄水を旋回させる。

## 【0141】

このように、円筒状渦室25bにおいて、流路27dからの洗浄水を流路27bからの洗浄水が旋回させ、旋回した洗浄水が孔部25より噴出される。

## 【0142】

例えば、流路27bより供給される洗浄水の流量が流路27dより供給される洗浄の流量よりも多い場合、円筒状渦室25bにおいて混合される洗浄水は、円筒状の円筒状渦室25bの曲面形状による渦巻状態を強く維持するため、図20に矢印Hで示すように広い角度で分散旋回流として噴出される。

## 【0143】

一方、流路27dより供給される洗浄水の流量が流路27bより供給される洗



浄水の流量よりも多い場合、円筒状渦室 25b において混合される洗浄水は、直線状態を強く維持するため、図 20 に矢印 S で示すように狭い角度で直線流として噴出される。

【0144】

したがって、図 3 の制御部 4 が切替弁 14 のモータ 141 を制御して洗浄水出口 143c, 143d の流量比を変化させることにより、孔部 25 より噴出される洗浄水の噴出形態が変化する。

【0145】

また、図 17 で説明したように、円筒状渦室 25b で生成される旋回流は乱れの少ない渦となっているため、孔部 25 から噴出される洗浄水は、全体が均一に広がった乱れの無い円を形成する。また、図 20 に示すように、孔部 25 から噴出される洗浄水の噴流は、広がり角度が大きい場合でも、中心部から外周部に渡って均一に洗浄水が存在する断面を形成する。

【0146】

本実施の形態では、図 2 の水勢調整スイッチ 302a を押下すると、洗浄水出口 143c の流量が洗浄水出口 143d の流量よりも大きくなり、洗浄水の噴出形態が直線流に近づく。また、水勢調整スイッチ 302b を押下すると、洗浄水出口 143d の流量が洗浄水出口 143c の流量よりも大きくなり、洗浄水の噴出形態が分散旋回流に近づく。

【0147】

また、例えば、一流路管 403 と流路合流部 404 等の結合に対しては、ノズルカバー 401 により流体圧力が保持されることから気密度の要求は低い。したがって、おしりノズル 1 を容易に組み立てることができる。

【0148】

図 21 は、おしりノズル 1 の孔部 25 より噴出される洗浄水の圧力変動幅を説明するための図である。

【0149】

図 21 の点線 P1 はノズルカバー 401 が弾力性のある素材（例えばプラスチック）で形成されている場合の洗浄水の圧力変動幅を示す。おしりノズル 1 のノ

ノズルカバー 401 が弾力性のある素材から構成されると、ポンプ 13 により加圧された洗浄水の圧力はノズルカバー 401 により吸収され、洗浄水の圧力が低下し、圧力変動幅が低下する。

#### 【0150】

一方、本実施の形態におけるノズルカバー 401 は、ステンレスから構成されているため、洗浄水の圧力がノズルカバー 401 により吸収されずに洗浄水の圧力変動幅が低下しない。

#### 【0151】

ここで、ノズルカバー 401 が弾力性のある素材で形成されている場合の洗浄水の最大圧力を  $P_{n3}$ 、圧力変動幅を  $dH_2$  とし、ノズルカバー 401 がステンレスで形成されている場合の洗浄水の最大圧力を  $P_{n1}$ 、圧力変動幅を  $dH_1$  とすると、 $P_{n1} > P_{n3}$ 、 $dH_1 > dH_2$  の関係が成り立つ。

#### 【0152】

したがって、ノズルカバー 401 をステンレスで構成することによりポンプ 13 により洗浄水に加圧された圧力を効率良く利用することができる。

#### 【0153】

なお、本実施の形態に係るノズルカバー 401 は、銅あるいは銀を含有する抗菌性の高いステンレスを用いることもできる。また、変形しにくく、一体成形可能な素材を用いることができる。例えば、ステンレス以外の銅、アルミニウム、ニッケル、クロム等の金属を用いてもよいし、その他の合金を用いてもよい。

#### 【0154】

本実施の形態においては、流路合流部 204 が噴出部材に相当し、縮流部 25c が開口部および第 1 の空間に相当し、円筒状渦室 25b が第 2 の空間に相当し、縮流部 25a が第 3 の空間に相当し、流路 27d が第 1 の流路に相当し、流路 27a が第 2 の流路に相当し、ノズルカバー 401 がカバー部材に相当し、一流路管 403 が管路に相当し、Ｏリング 402b がシール部材に相当し、ポンプ 13 が加圧手段に相当し、切替弁 14 が経路選択手段および流量調整手段に相当し、セラミックヒータ 505 が加熱手段に相当する。

#### 【0155】

**【発明の効果】**

本発明に係るノズル装置においては、流速の高い直線噴流が効率的に噴出される。したがって、洗浄水を効率的に噴出することができる。また、噴出空間が噴出孔まで段階的または連続的に減少する構造を有することから、ノズル装置の小型化が可能である。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本実施の形態に係る衛生洗浄装置を便器に装着した状態を示す斜視図

**【図 2】**

図 1 の遠隔操作装置の一例を示す模式図

**【図 3】**

本実施の形態に係る衛生洗浄装置の本体部の構成を示す模式図

**【図 4】**

熱交換器の構造の一例を示す一部切り欠き断面図

**【図 5】**

ポンプの構造の一例を示す断面図

**【図 6】**

アンブレラパッキンの動作を説明するための模式図

**【図 7】**

図 5 のポンプの圧力変化を示す図

**【図 8】**

(a) は切替弁の縦断面図であり、(b) は (a) の切替弁の A-A 線断面図であり、(c) は (a) の切替弁の B-B 線断面図であり、(d) は (a) の切替弁の C-C 線断面図

**【図 9】**

図 8 の切替弁の動作を示す断面図

**【図 10】**

図 9 の切替弁の洗浄水出口から流出する洗浄水の流量を示す図

**【図 11】**

ノズル部のおしりノズルのピストン部の斜視図

【図 12】

ピストン部の分解斜視図

【図 13】

(a) はピストン部 20 の側面図であり、(b) はピストン部 20 の平面図

【図 14】

おしりノズルの断面図

【図 15】

図 14 のおしりノズルの動作を説明するための断面図

【図 16】

流路合流部を説明するための図

【図 17】

(a) は円筒の内部における旋回流の流速を説明する模式図であり、(b) は円筒状渦室における洗浄水の旋回流を説明する模式図

【図 18】

おしりノズルの先端部の断面図

【図 19】

(a) は図 18 の X-X 線断面図であり、(b) は図 18 の Y-Y 線断面図であり、(c) は図 18 の Z-Z 線断面図

【図 20】

ピストン部の先端部を側面側から見た場合の模式的断面図

【図 21】

おしりノズルの噴出孔より噴出される洗浄水の圧力変動幅を説明するための図

【符号の説明】

1 おしりノズル

4 制御部

14 切替弁

25 孔部

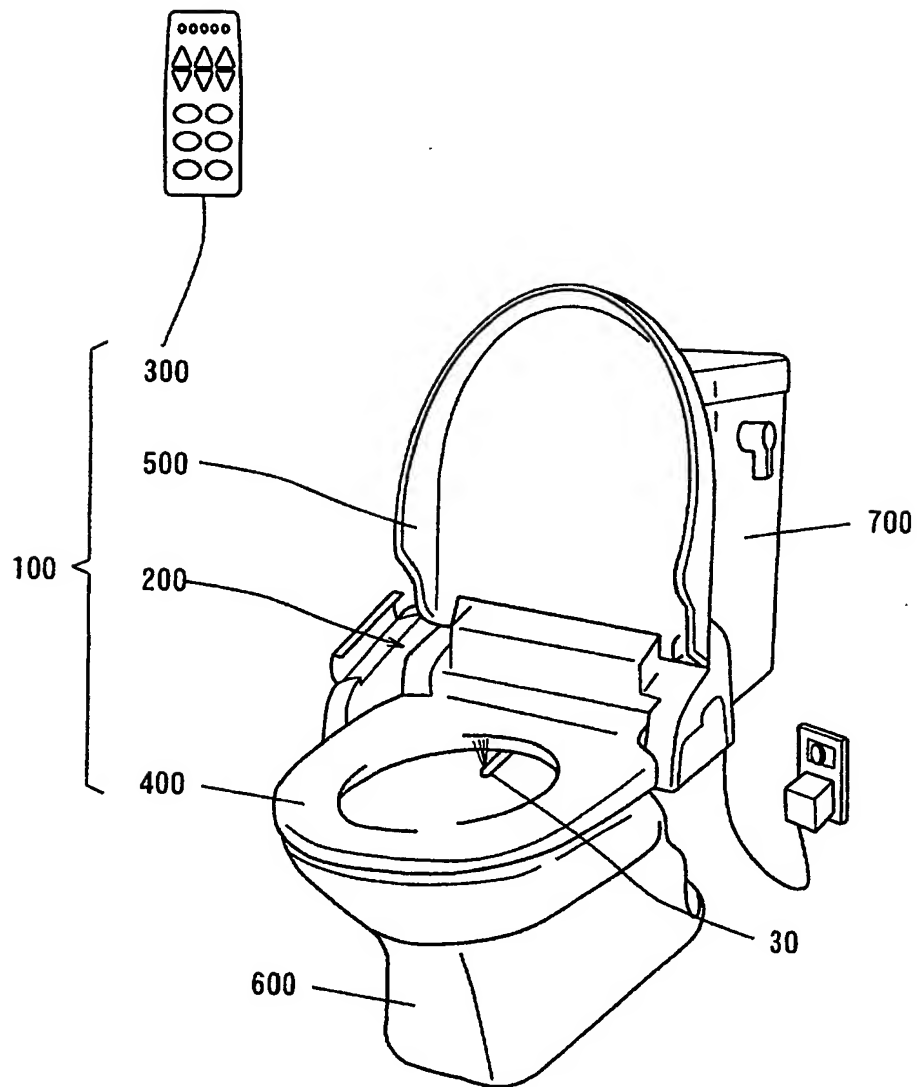
25a 縮流部

2 5 b 円筒状渦室  
2 5 c 縮流部  
2 7 a, 2 7 b, 2 7 c, 2 7 d 流路  
3 0 ノズル部  
2 0 0 本体部  
4 0 1 ノズルカバー  
4 0 1 a 噴出孔  
4 0 2 二流路管  
4 0 3 一流路管  
4 0 4 流路合流部  
4 0 4 a 溝  
4 0 4 b Oリング  
4 0 4 c 位置固定片  
B L 層流限界  
S 1, S 2, S 3 流路断面積  
3 0 0 遠隔操作装置

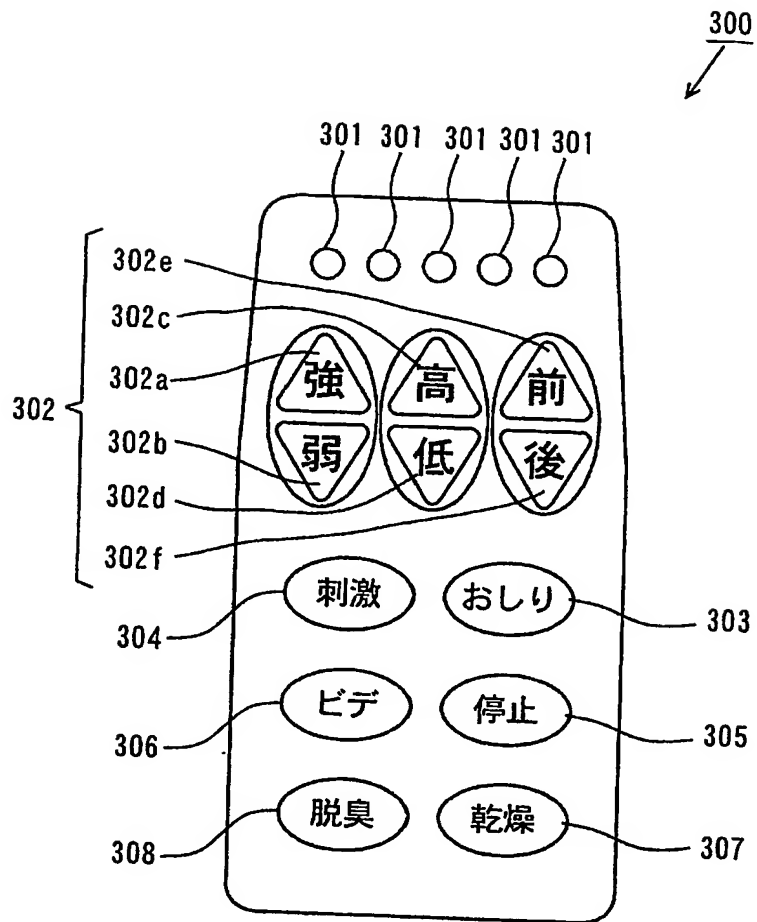
【書類名】

図面

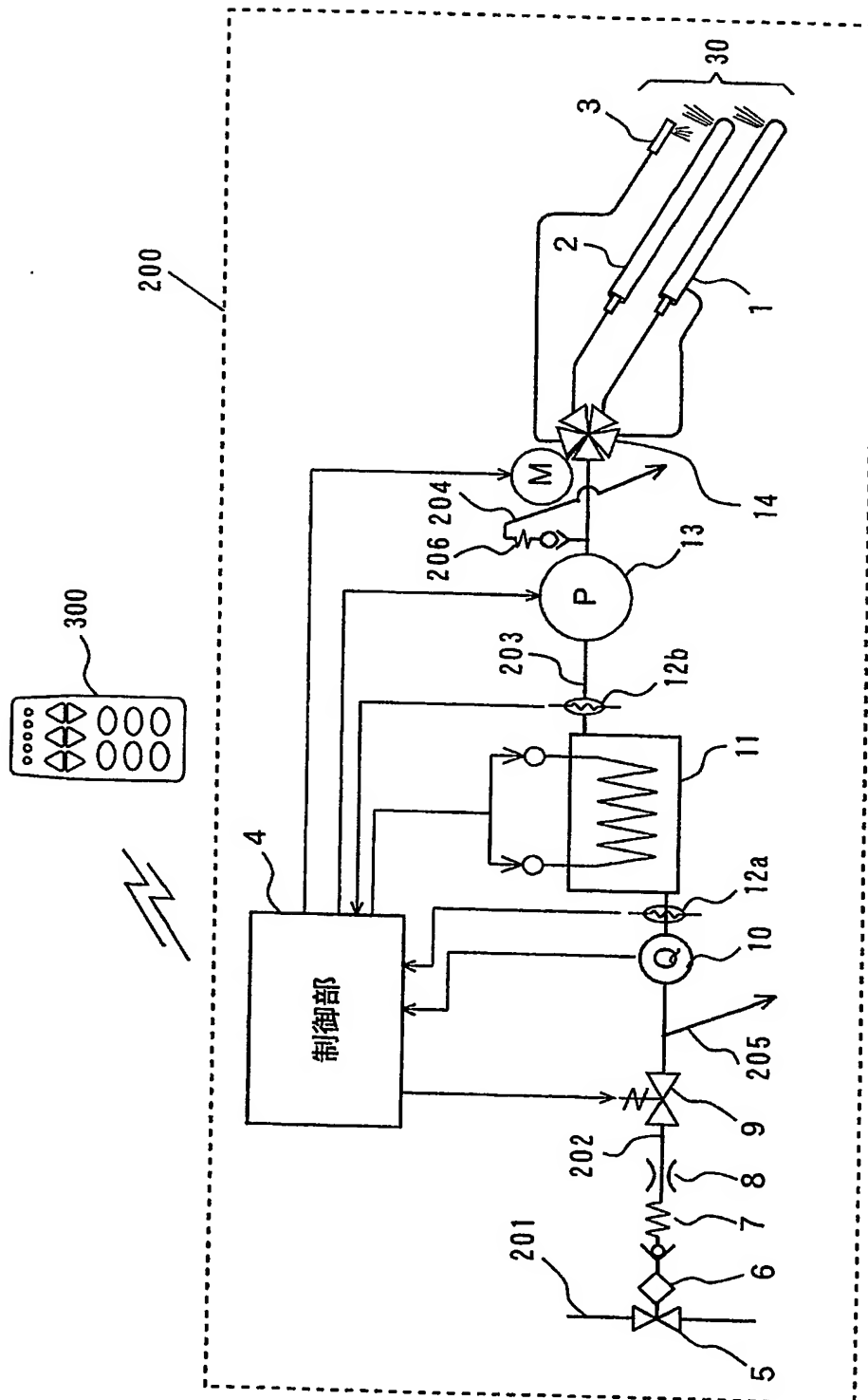
【図 1】



【図 2】

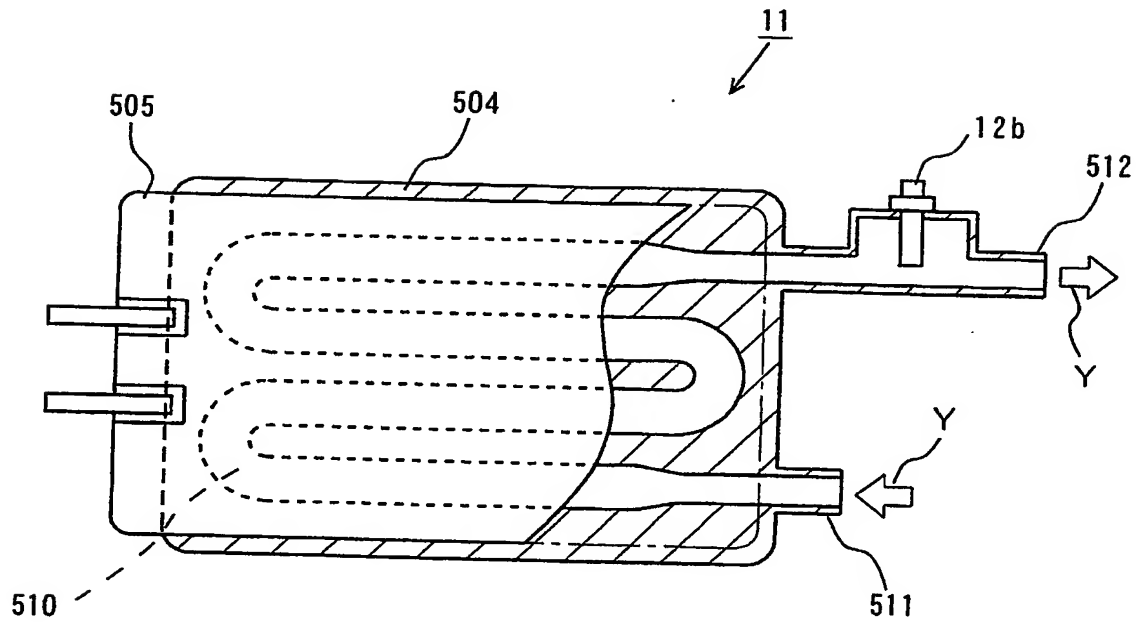


【図 3】

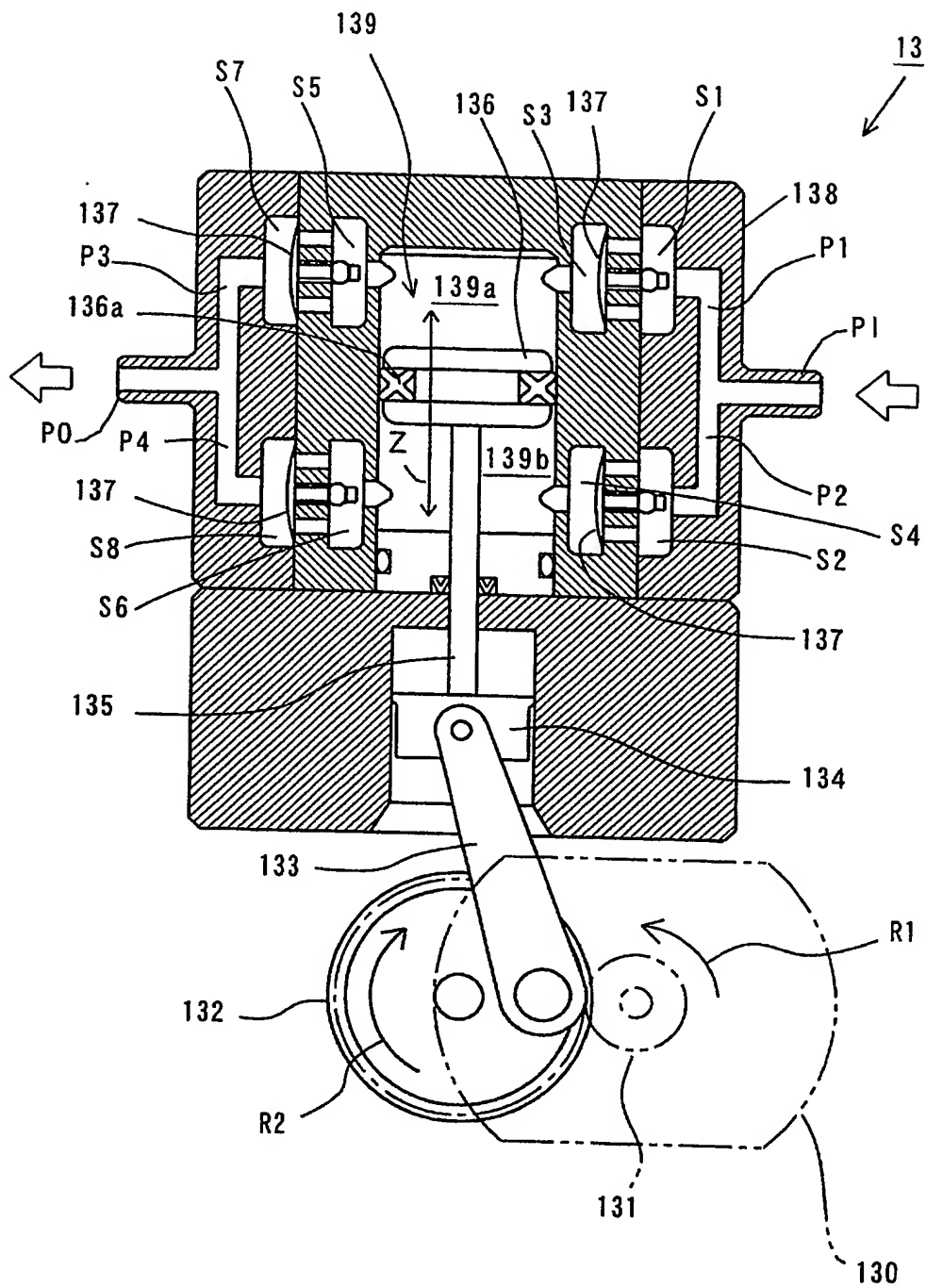




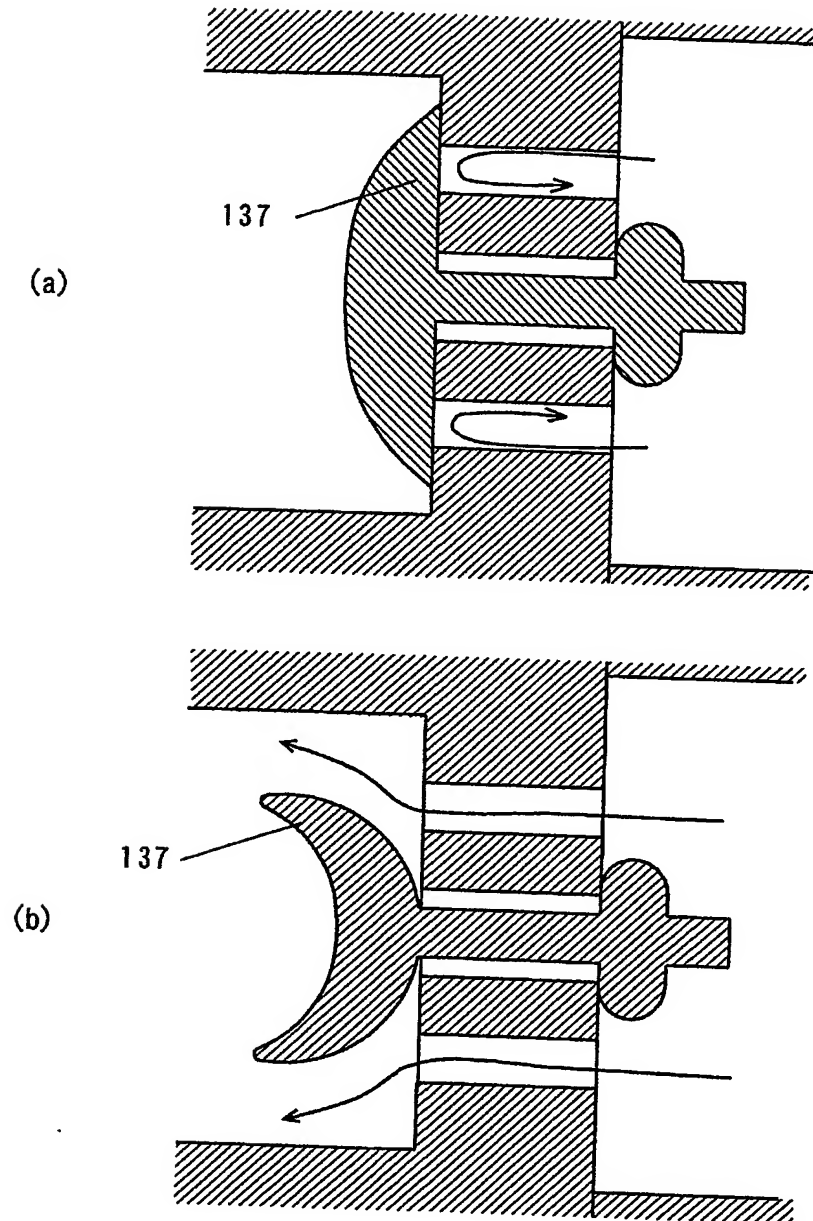
【図 4】



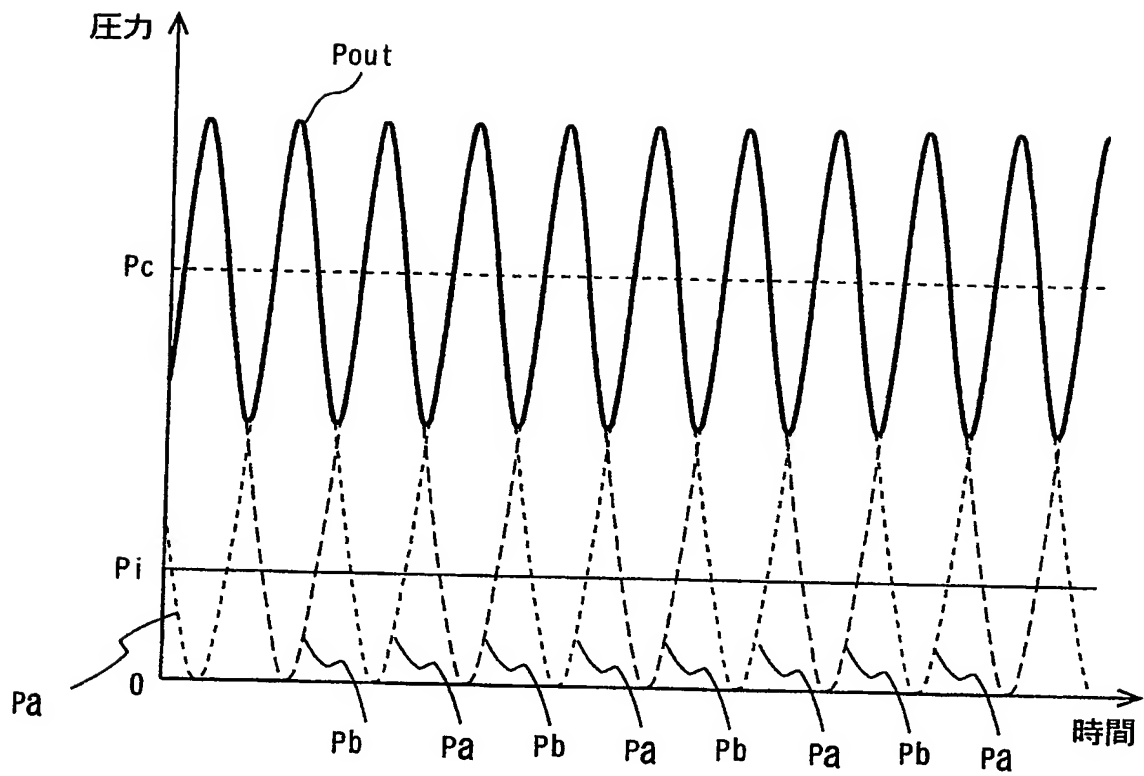
【図 5】



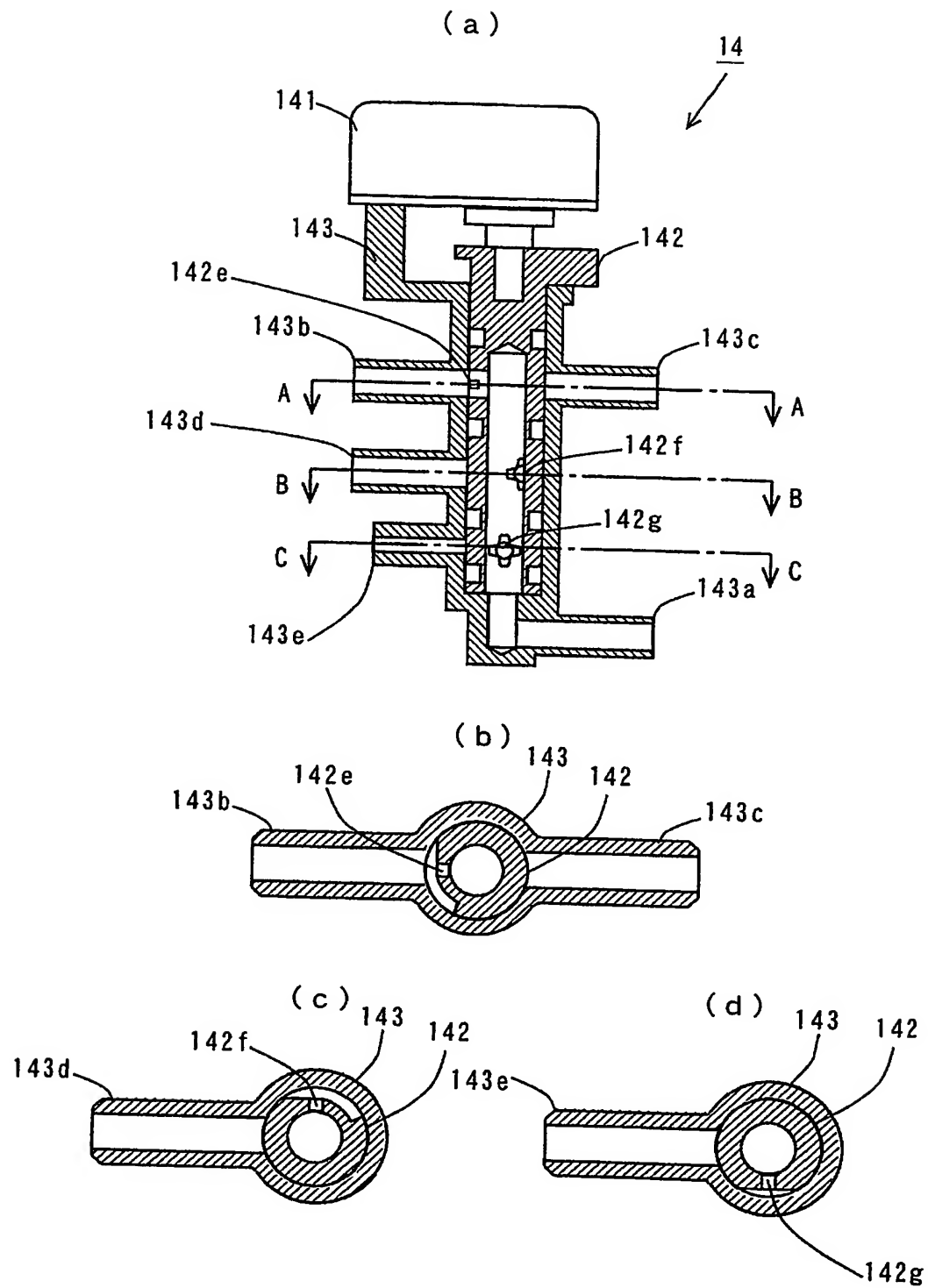
【図 6】



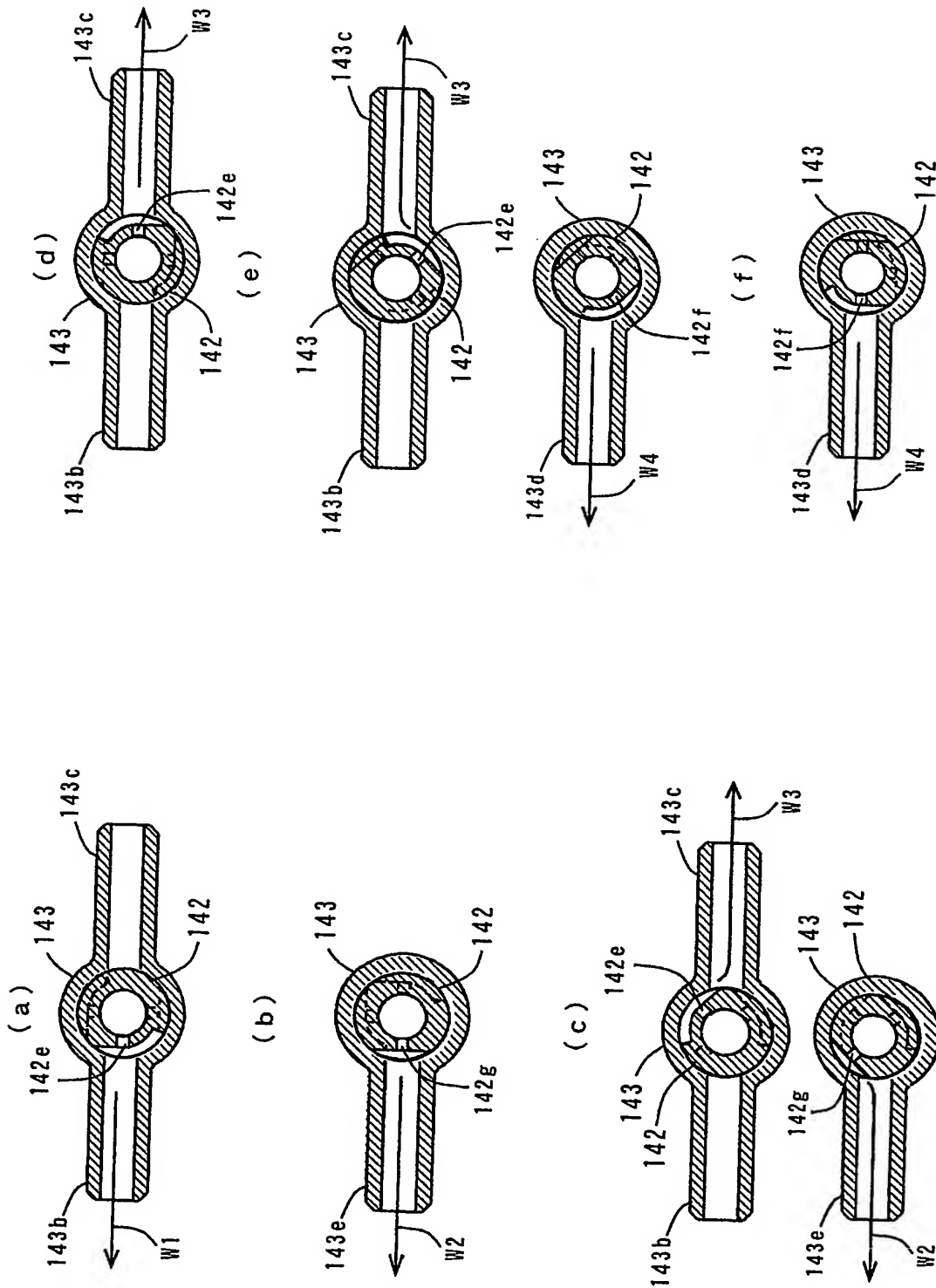
【図 7】



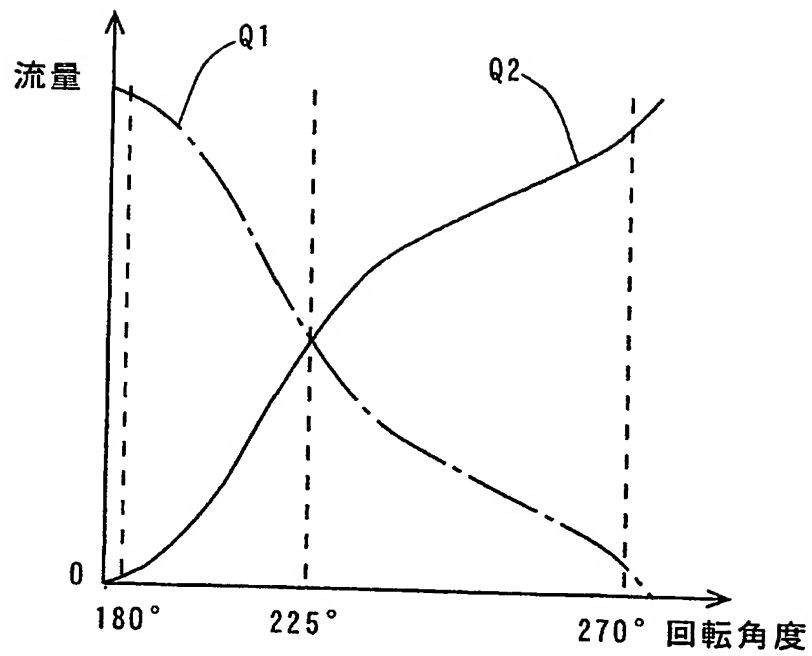
【図 8】



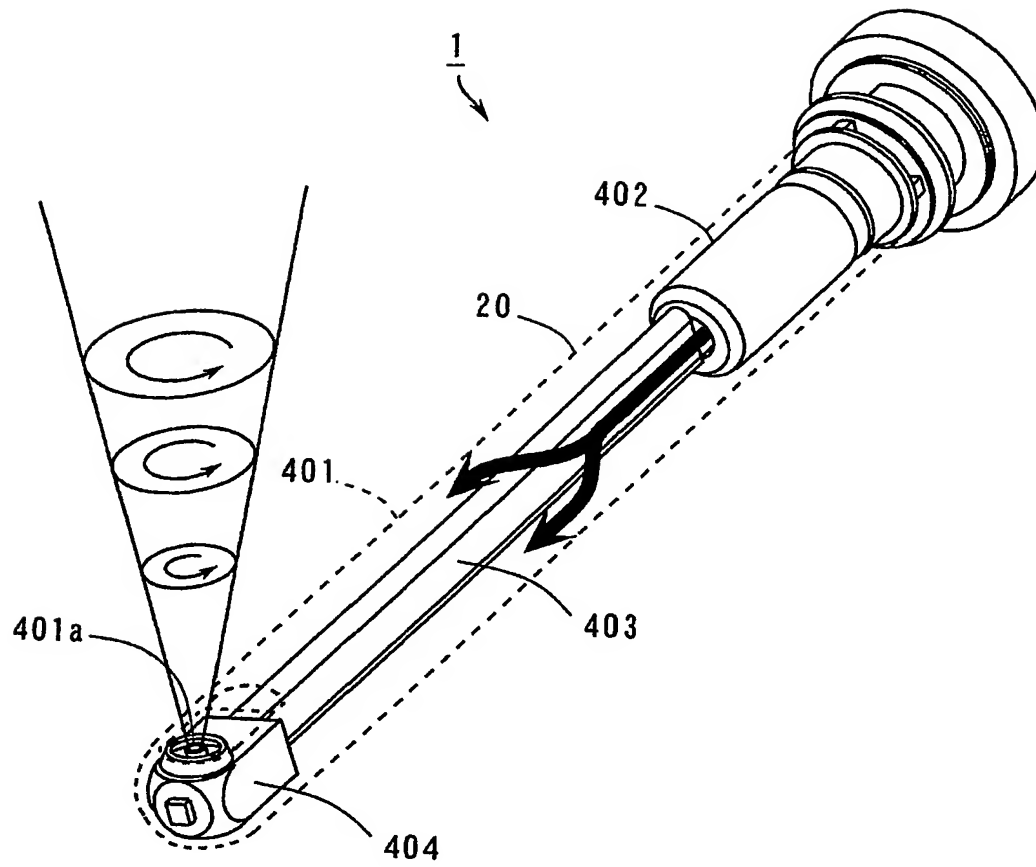
【図 9】



【図 10】

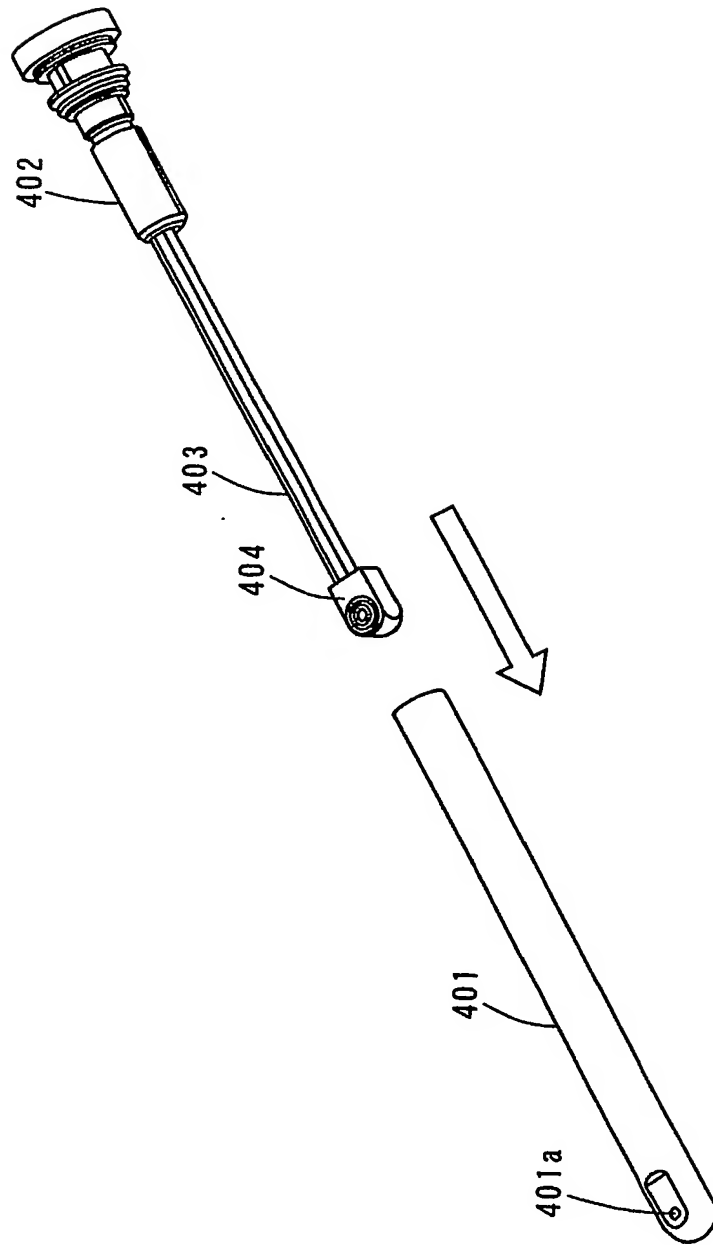


【図 11】

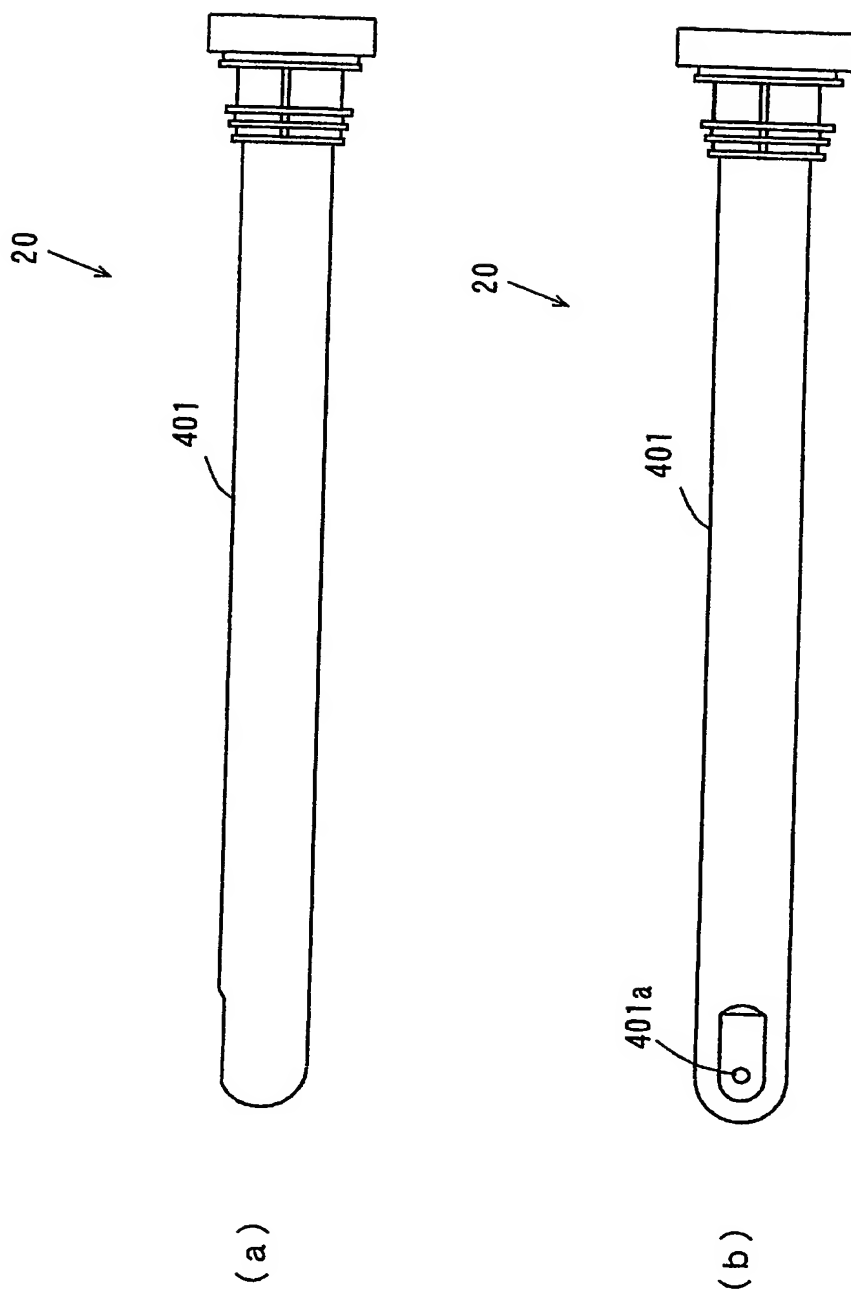




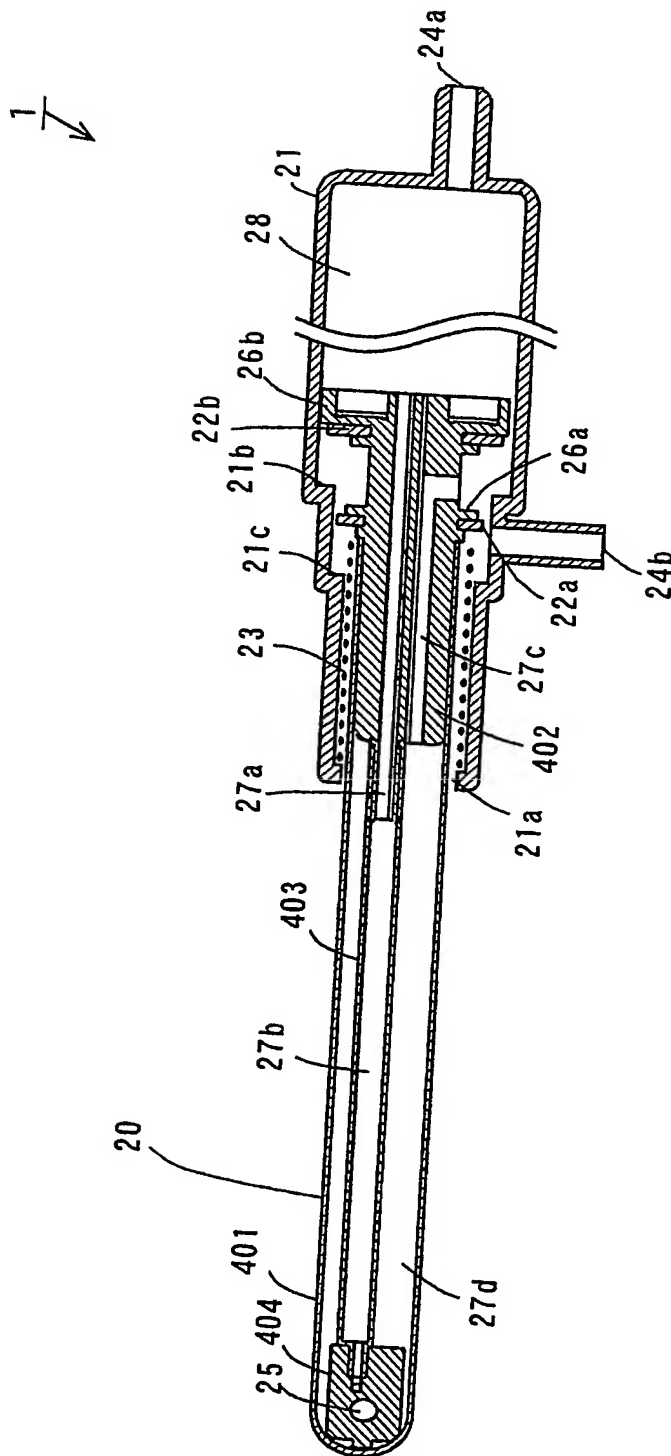
【図 12】



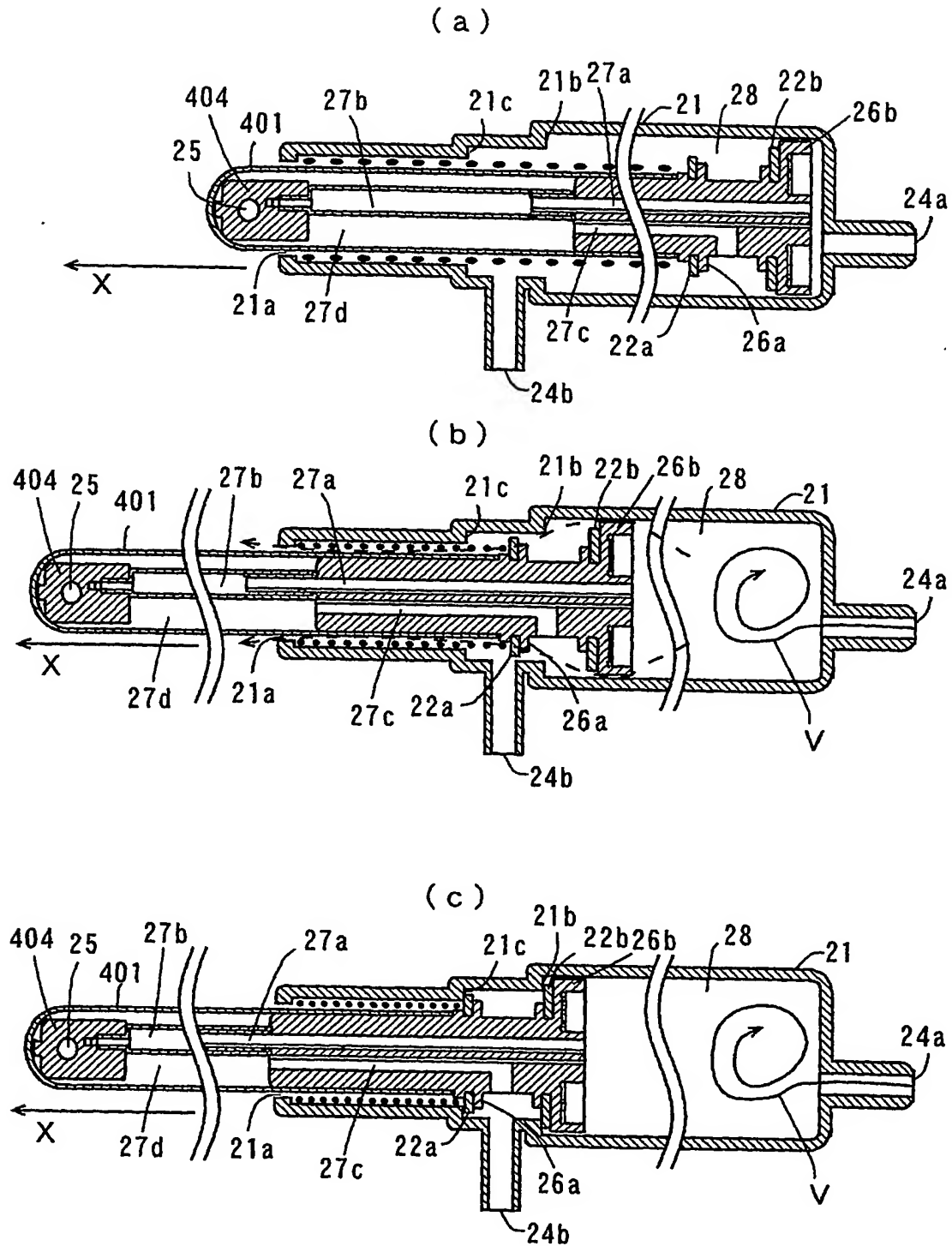
【図 13】



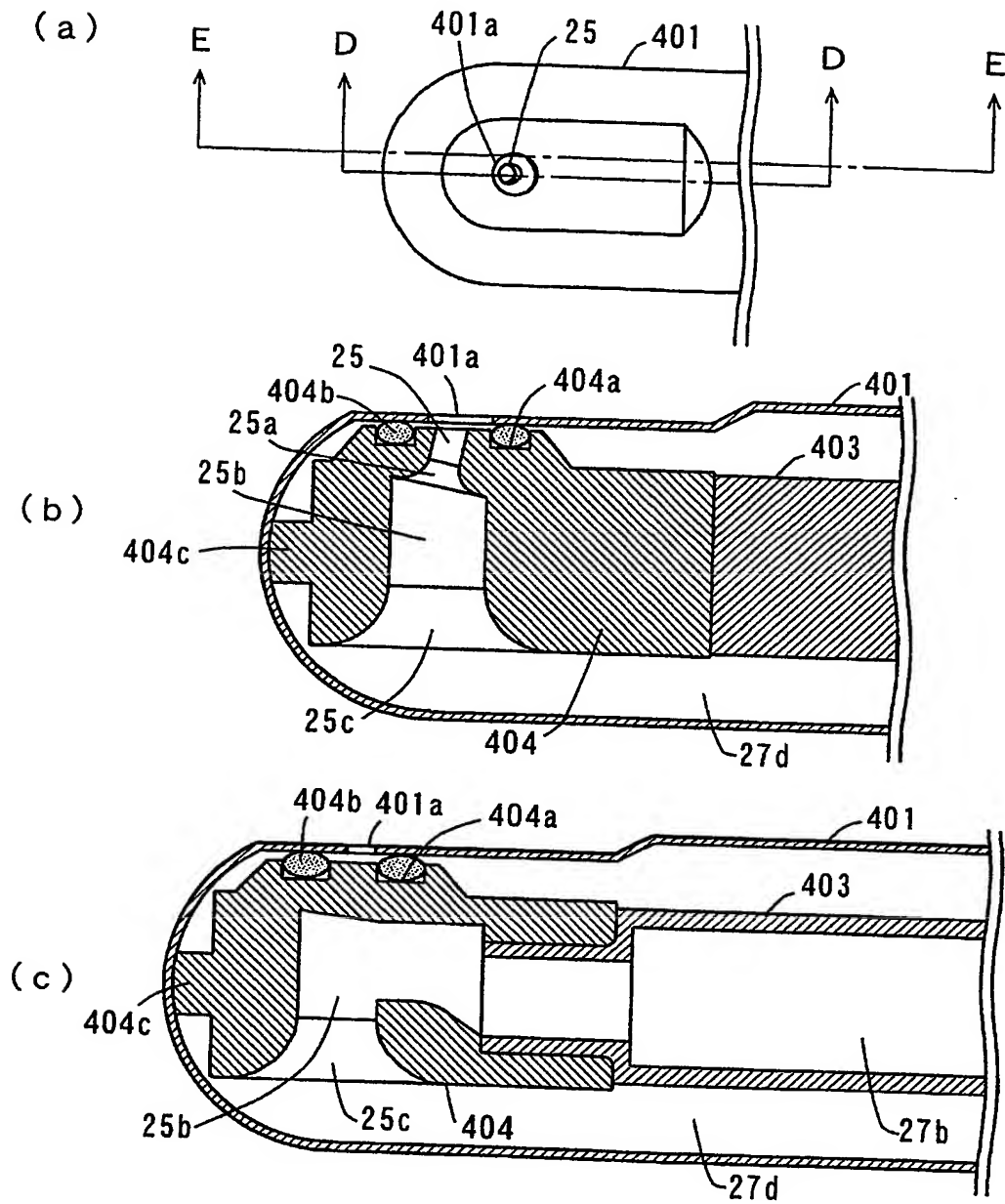
【図 14】



【図 15】

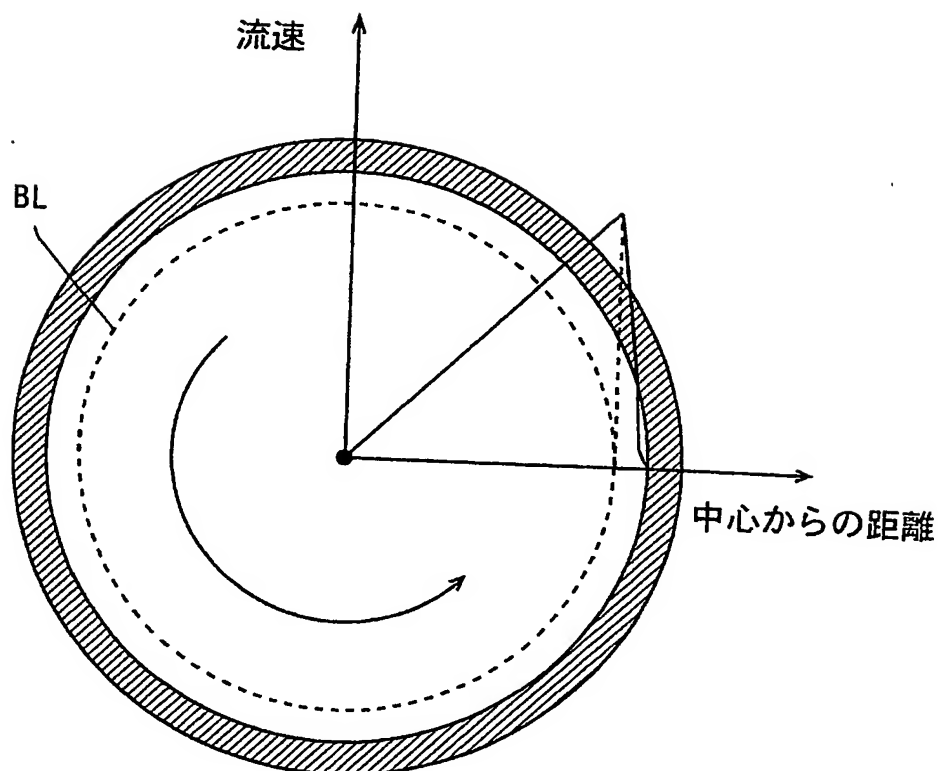


【図 16】

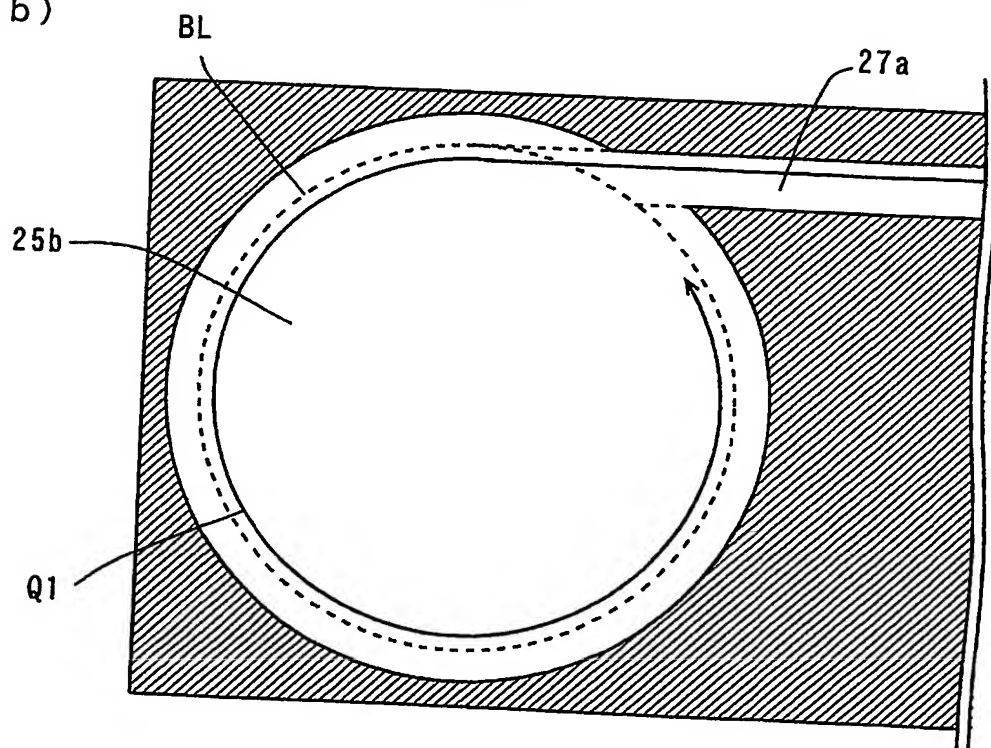


【図 17】

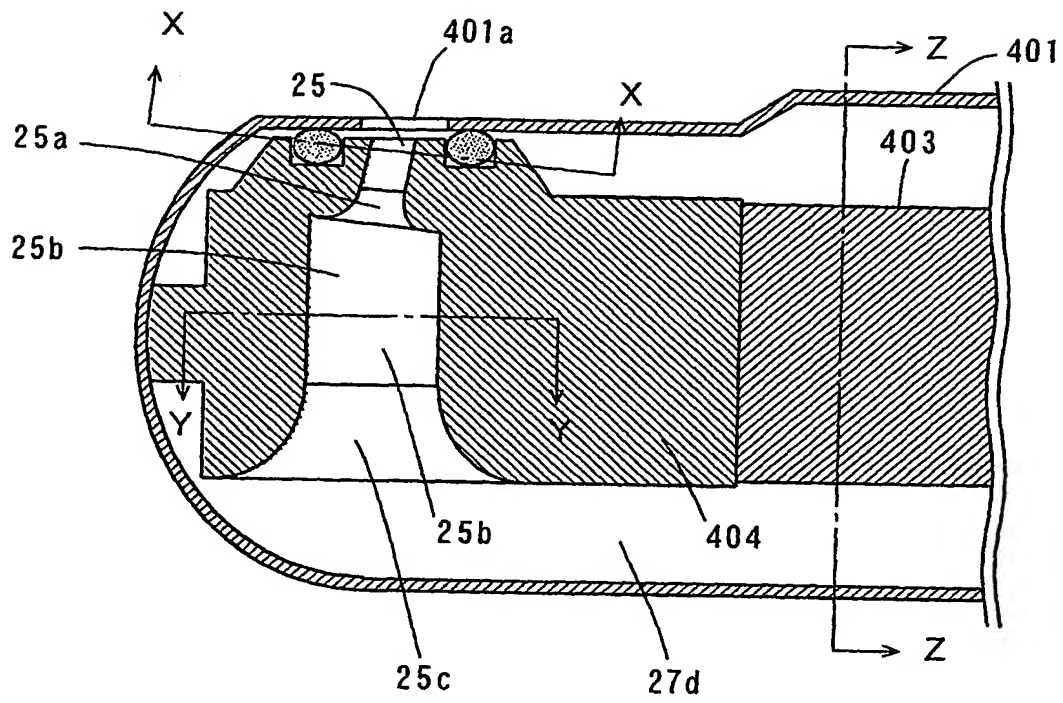
(a)



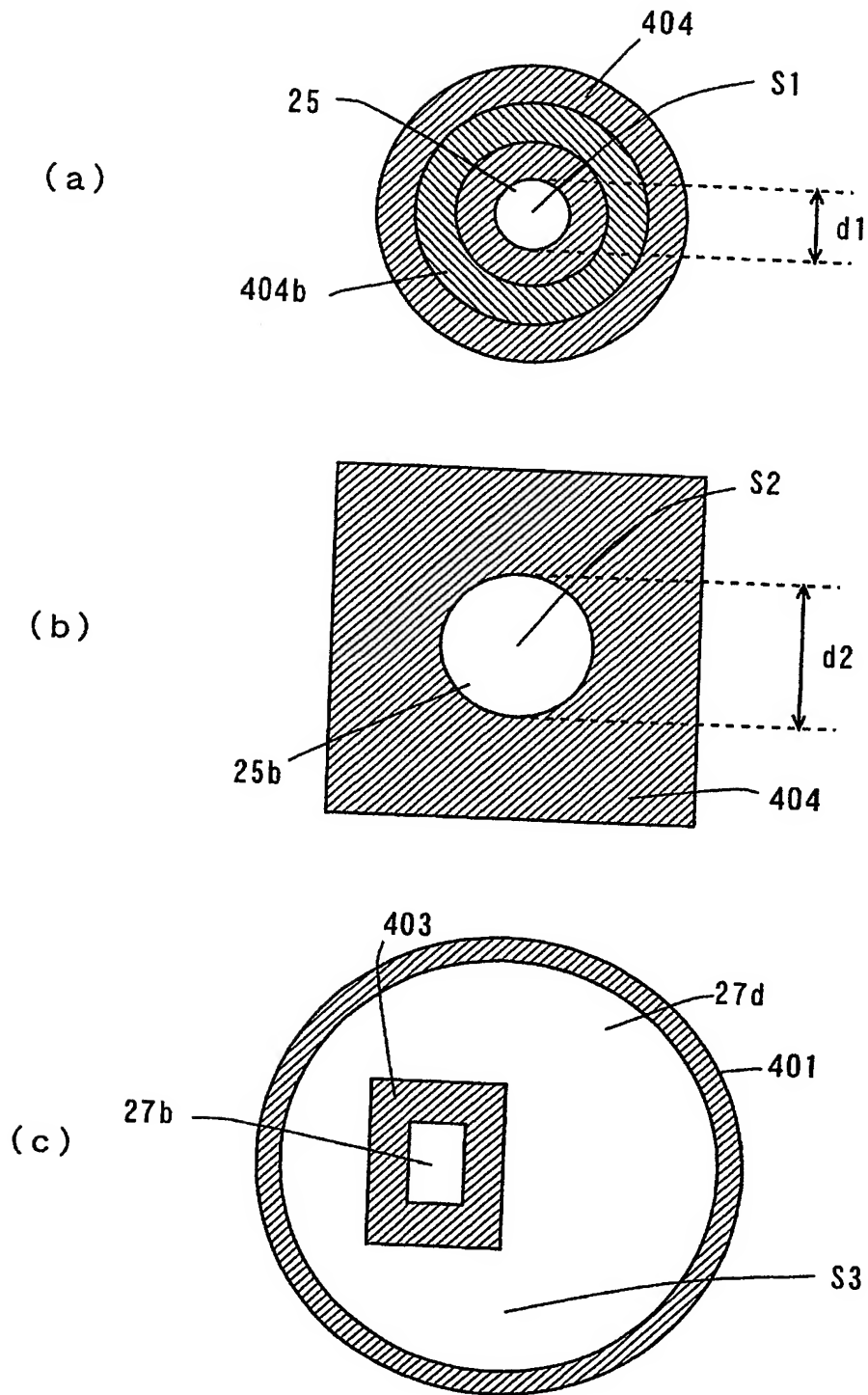
(b)



【図 18】

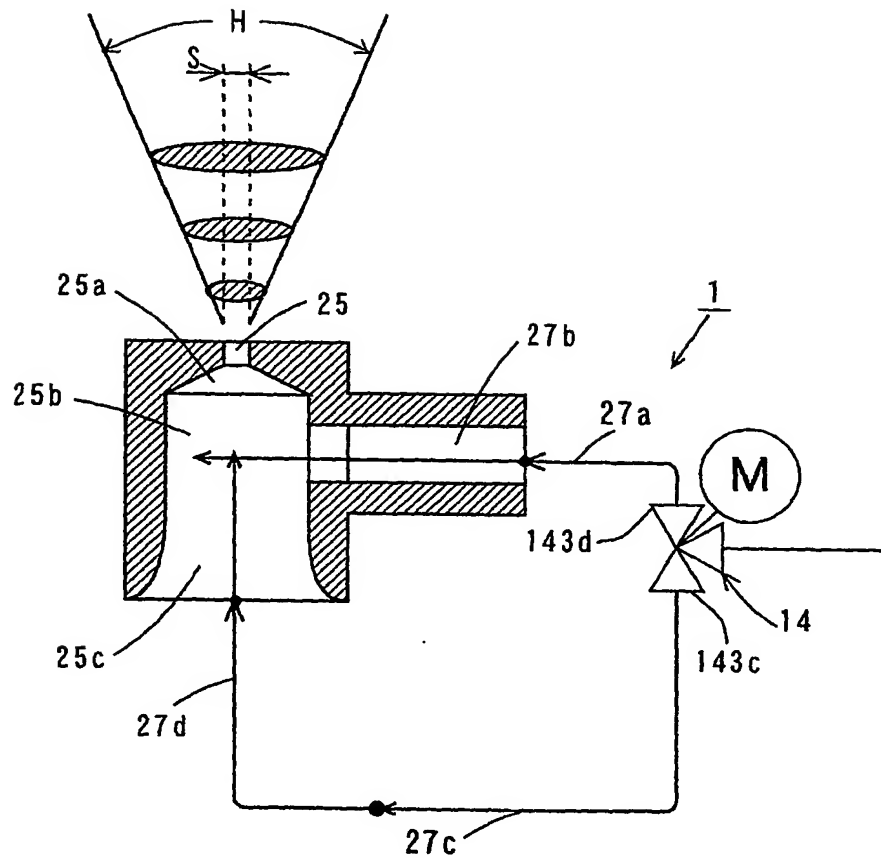


【図 19】

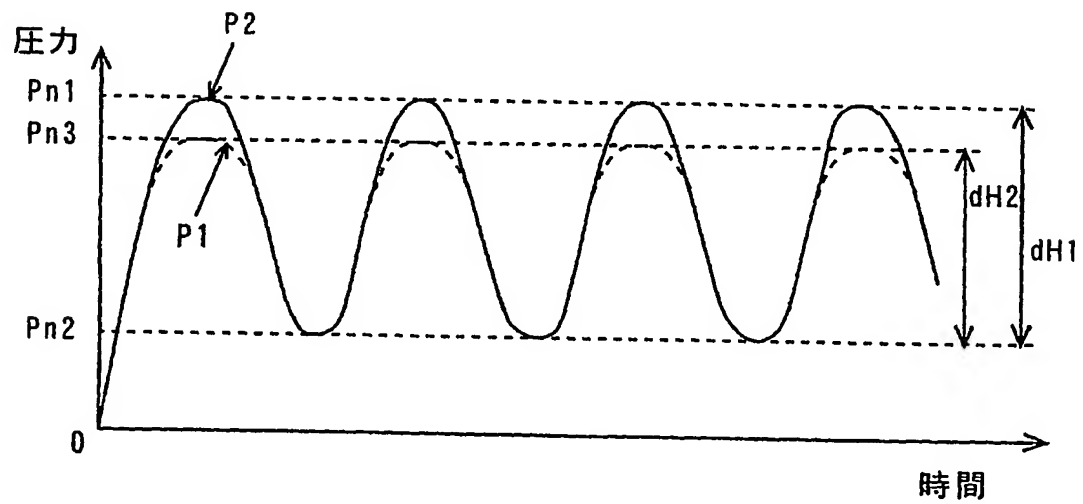




【図 20】



【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 洗浄水を効率的に噴出することができるとともに小型化が可能なノズル装置およびそれを備えた衛生洗浄装置を提供する。

【解決手段】 流路合流部 404 の内部には、噴出孔 25、縮流部 25a、円筒状渦室 25b および縮流部 25c が流路合流部 404 の上端から下端にわたって順に形成されている。流路 27d の洗浄水は、縮流部 25c を通って円筒状渦室 25b に供給される。縮流部 25c は、円筒状渦室 25b に向かって内径が連続的に小さくなっているため、縮流部 25c を流れる洗浄水の流速が連続的に上昇する。円筒状渦室 25b に供給された洗浄水は、縮流部 25a に流入する。縮流部 25a は、噴出孔 25 に向かって内径が連続的に小さくなっているため、縮流部 25a を流れる洗浄水の流速が連続的に上昇する。噴出孔 25 に供給された洗浄水は、人体に向けて噴出される。

【選択図】 図 16

特願 2003-124454

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日

1990年 8月28日

[変更理由]

新規登録

住所

大阪府門真市大字門真1006番地

氏名

松下電器産業株式会社